

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií



DIPLOMOVÁ PRÁCE

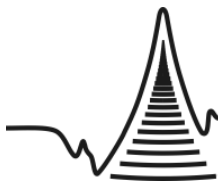
Liberec 2009/2010

Bc. Jiří Kužel

Technická univerzita v Liberci, Studentská 2, 461 17 Liberec 1

Tel.: +420485351111

<http://www.tul.cz>



FAKULTA MECHATRONIKY, INFORMATIKY A MEZIOBOROVÝCH STUDIÍ
TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Studijní program: B 2612 - Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 3902T005 - Automatické řízení a inženýrská informatika

Aspekty spolehlivosti v ekonomické analýze LCC

Reliability aspects in LCC economical analysis

Diplomová práce

Autor: Bc. Jiří Kužel

Vedoucí práce: Ing. Pavel Fuchs, Csc.

Konzultant: Ing. Jaroslav Zajíček

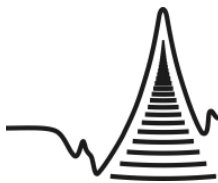
V Liberci 5. 10. 2009



Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Zadání diplomové práce

Příjmení a jméno studenta	Bc. Kužel Jiří
Osobní číslo	M07000214
Zkratka pracoviště	RSS
Datum zadání DP	5. 10. 2009
Plánované datum odevzdání	21. 5. 2010
Rozsah grafických prací	Dle potřeby dokumentace
Rozsah průvodní zprávy	cca 40 – 50 stran
Název DP (česky)	Aspekty spolehlivosti v ekonomické analýze LCC
Název DP (anglicky)	Reliability aspects in LCC economical analysis
Zásady pro vypracování DP	
<ol style="list-style-type: none">1. Seznámení s postupy analýzy LCC2. Vytvoření modelu LCC respektujícího náklady a riziko ztrát spojených s poruchou z pohledu výrobce zařízení3. Vytvoření modelu LCC respektujícího náklady a riziko ztrát spojených s poruchou z pohledu uživatele zařízení4. Aplikace popsaných postupů na vhodně zvoleném objektu.	
Seznam odborné literatury	
<p>[1] ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu.</p> <p>[2] ČSN EN 60300-3-14:2005 Management spolehlivosti - Část 3-14: Pokyn k použití - Údržba a zajištění údržby</p> <p>[3] Fuchs P., Vališ D., Chudoba J., Kamenický J., Zajíček J.: Bezporuchovost a životnost, Techniky analýzy bezporuchovosti, učební text Liberec 2005</p> <p>[4] Synek M. a kol.: Manažerská ekonomika, 2004, Grada Praha, 80-247-051-5X</p>	
Vedoucí DP	Ing. Pavel Fuchs, CSc.
Konzultant DP	Ing. Jaroslav Zajíček



Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum

Podpis

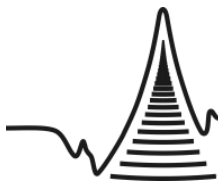


Poděkování

Chtěl bych poděkovat především mému hlavnímu konzultantovi Ing. Jaroslavu Zajíčkovi za podnětné rady a připomínky.

Dále pracovníkovi technického úseku firmy Cutisin s.r.o. Jakubu Baudischovi, Dis. za pomoc při shromažďování dat.

Za kontrolu jazykové formy a překladu anotace do anglického jazyka děkuji Bc. Michaele Kudrové.



Anotace

Diplomová práce nesoucí název *Aspekty spolehlivosti v ekonomické analýze LCC* pojednává, jak sám název naznačuje, o vlivu aspektů spolehlivosti na ekonomickou analýzu nákladů životního cyklu. Analýza nákladů životního cyklu je proces ekonomické analýzy, která posuzuje celkové náklady na pořízení, vlastnictví a na vypořádání produktu. Tyto náklady jsou v mnoha případech úzce spojeny s aspekty spolehlivosti. A právě tyto vazby diplomová práce studuje.

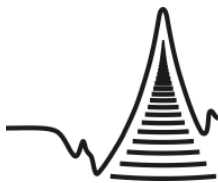
Práce je rozdělena na 5 hlavních kapitol. V první kapitole je teoreticky popsána analýza nákladů životního cyklu. Ve druhé jsou, zatím opět teoreticky, vysvětleny náklady spojené se spolehlivostí. Ve třetí a čtvrté kapitole jsou vytvořeny a popsány modely analýzy nákladů životního cyklu z pohledu výrobce zařízení, respektive z pohledu uživatele zařízení. V páté, poslední, kapitole je provedena aplikace analýzy na reálném objektu ve společnosti Cutisin, s.r.o. V závěru jsou vyhodnoceny vypočtené parametry spolehlivosti a je provedena citlivostní analýza, která dokazuje úzkou spojitost spolehlivosti a nákladů životního cyklu.



Abstract

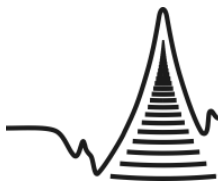
This diploma thesis called Reliability aspects in LCC economical analysis is focused on the influence of the reliability aspects on economical analysis of life cycle costs. Life cycle costs analysis is the process of economical analysis, which expertises the total costs of the acquisition, the ownership and the settlement of the product. These costs are often closely linked to reliability aspects. And right these relations are studied by the diploma thesis.

The paper is divided into 5 main chapters. In the first one the life cycle costs analysis is theoretically described. The second chapter, in theory again, explains the costs associated with reliability. In the third and the fourth part the models of life cycle costs analysis are created and described on the part of equipment producer, respectively on the part of equipment user. The fifth, i.e. the last chapter puts the analysis in the practice through real objects from the company Cutisin, Ltd. In conclusion, the calculated parameters of reliability are evaluated and then the sensitivity analysis is done, which demonstrates the close relationship between the reliability and the life cycle costs.



Obsah

Úvod	- 8 -
1. Analýza nákladů životního cyklu	- 9 -
1.1 Cíle analýzy nákladů životního cyklu	- 9 -
1.2 Etapy životního cyklu a náklady životního cyklu produktu.....	- 10 -
1.3 Kategorie nákladů	- 11 -
1.4 Načasování analýzy nákladů životního cyklu	- 12 -
1.5 Model nákladů životního cyklu	- 13 -
1.5.1 Rozčlenění nákladů životního cyklu na nákladové položky	- 14 -
1.5.2 Odhad nákladů.....	- 14 -
1.6 Proces analýzy nákladů životního cyklu	- 15 -
1.6.1 Plán analýzy nákladů životního cyklu.....	- 16 -
1.6.2 Volba nebo vypracování modelu nákladů životního cyklu	- 16 -
1.6.3 Použití modelu nákladů životního cyklu	- 17 -
1.6.4 Dokumentace analýzy nákladů životního cyklu.....	- 18 -
1.6.5 Přezkoumání výsledků analýzy nákladů životního cyklu	- 19 -
1.6.6 Aktualizace analýzy.....	- 19 -
1.7 Nejistota a riziko	- 20 -
2. Spolehlivost a náklady životního cyklu.....	- 23 -
2.1 Náklady týkající se spolehlivosti	- 23 -
2.1.1 Vyvolané náklady	- 24 -
2.1.2 Náklady na preventivní a prediktivní údržbu	- 25 -
2.1.3 Náklady na obnovu systému včetně nákladů na údržbu po poruše-	- 26 -
3. Model nákladů životního cyklu z pohledu výrobce zařízení.....	- 27 -
4. Model nákladů životního cyklu z pohledu uživatele zařízení	- 30 -
5. Aplikace nákladů životního cyklu	- 32 -
5.1 Náklady na preventivní údržbu.....	- 34 -
5.2 Náklady na údržbu po poruše	- 35 -
5.3 Náklady na spotřebu náhradních dílů	- 35 -
5.4 Parametry spolehlivosti.....	- 36 -
5.4.1 Intenzita poruch	- 36 -
5.4.2 Střední doba mezi poruchami	- 39 -
5.4.3 Pravděpodobnost bezporuchového provozu.....	- 39 -
5.4.4 Pohotovost, nepohotovost.....	- 40 -
5.4.5 Citlivostní analýza	- 42 -
Závěr	- 43 -
Literatura	- 45 -
Seznam grafů.....	- 46 -
Seznam tabulek	- 46 -
Přílohy	- 47 -



Úvod

Celá diplomová práce se bude věnovat vzájemným vazbám mezi analýzou nákladů životního cyklu a aspekty spolehlivosti.

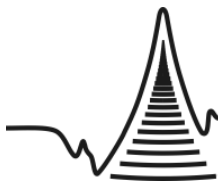
V první kapitole půjde o teoretické seznámení čtenáře s analýzou nákladů životního cyklu.

Druhá kapitola vysvětlí vzájemné vazby mezi analýzou nákladů životního cyklu a parametry spolehlivosti.

V dalších dvou kapitolách budou vytvořeny modely nákladů životního cyklu. Nejprve z pohledu výrobce zařízení a posléze z pohledu uživatele zařízení.

V páté kapitole poslouží modely z předchozích dvou kapitol ke studii na reálném objektu. Také v ní budou vypočítány jednotlivé parametry spolehlivosti z dat obdržených od externí firmy a provedena citlivostní analýza.

Závěr shrne veškeré kapitoly a vyhodnotí interakci spolehlivosti a nákladů životního cyklu.



1. Analýza nákladů životního cyklu

„Analýza nákladů životního cyklu (v textu často označeno jako LCC - life cycle costing) je proces ekonomické analýzy na posouzení celkových nákladů na pořízení a vlastnictví, jakož i na vypořádání (likvidaci) produktu. Tato analýza poskytuje důležité vstupní údaje při procesu rozhodování v etapách koncepce a stanovení požadavků produktu, návrhu a vývoje, produkce, instalace, provozu a údržby a v etapě likvidace produktu. Lze ji používat v celém životním cyklu produktu nebo v některých částech nebo kombinacích různých etap životního cyklu“¹

1.1 Cíle analýzy nákladů životního cyklu

Z definice analýzy nákladů životního cyklu vychází, že hlavním cílem analýzy je poskytnout vstupní údaje pro rozhodnutí činěná v různých etapách životního cyklu produktu.

Stěžejní fází vypracování modelů LCC je zjistit celkové náklady. Pro úplnost analýzy je důležité zjistit veškeré náklady, tedy ty, které mají mít velký dopad na celkové náklady LCC, tak i náklady, které ovlivňují celkové LCC pouze v malém rozsahu. V praxi se kvůli složitosti a časové náročnosti samostatné analýzy většinou zohledňují pouze dominantní typy nákladů.

Mezi rozhodnutí, u kterých se využívá výstupů z analýzy LCC, patří:

- vyhodnocení a porovnání různých návrhových přístupů a volitelných technologií vypořádání,
- posouzení ekonomické realizovatelnosti projektů/produktů,
- zjištění položek, které přispívají k nákladům,

¹ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, Úvod, str. 9 + 4.1 Cíle analýzy nákladů životního cyklu, str. 10



- vyhodnocení a porovnání alternativních strategií, provozu, zkoušek, kontroly, údržby atd. produktu,
- vyhodnocení a porovnání různých přístupů k výměně, obnovení/prodloužení života nebo vyřazení stárnoucího vybavení,
- rozvržení disponibilních finančních prostředků jednotlivým konkurenčním prioritám při vývoji/zlepšování produktu,
- posouzení kritérií zajištění produktu pomocí ověřovacích zkoušek a optimalizace nákladů a přínosů,
- dlouhodobé finanční plánování.²

1.2 Etapy životního cyklu a náklady životního cyklu produktu

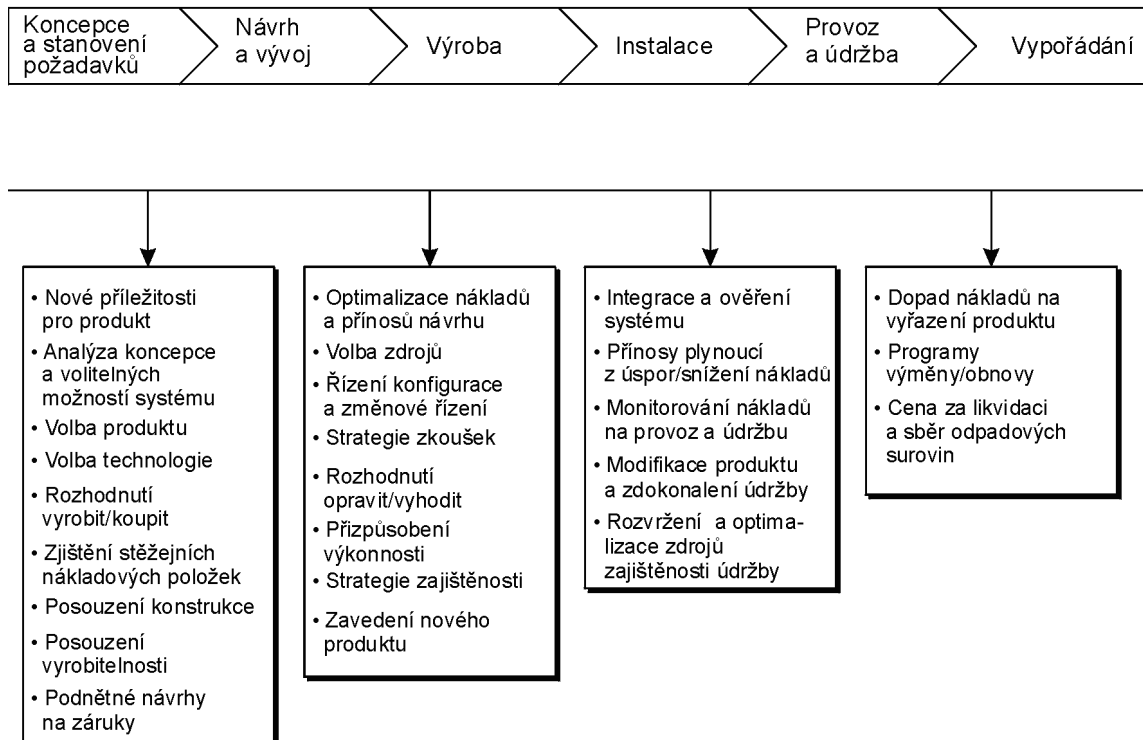
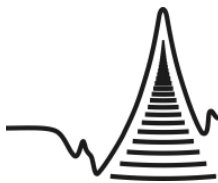
Existuje šest hlavních etap životního cyklu produktu:

- etapa koncepce a stanovení požadavků produktu,
- etapa návrhu a vývoje,
- etapa produkce,
- etapa instalace,
- etapa provozu a údržby,
- etapa likvidace.

Pro LCC je důležité pochopení dílčích činností prováděných v jednotlivých etapách a také vztah těchto činností k výkonnosti, bezpečnosti, bezporuchovosti, udržovatelnosti a k jiným znakům ovlivňujícím náklady životního cyklu.

Před samotnou aplikací analýzy LCC je nutné vybrat vhodné etapy životního cyklu, jejich části, či kombinace, s ohledem na specifické požadavky každé analýzy.

² ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.1 Cíle analýzy nákladů životního cyklu, str. 11



Obr. 1: Etapy životního cyklu

Zdroj: ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.2 Etapy životního cyklu a LCC produktu, str. 12

„Obecně lze celkové náklady vynaložené během uvedených etap rozdělit na pořizovací náklady, vlastnické náklady a náklady na vypořádání.“³

$$LCC = \text{pořizovací náklady} + \text{vlastnické náklady} + \text{náklady na vypořádání}$$

1.3 Kategorie nákladů

Pořizovací náklady jsou jasně viditelné a mohou být snadno vyhodnoceny před rozhodnutím o pořízení produktu. Patří k nim zejména pořizovací cena produktu, náklady na dopravu a mohou do nich být zahrnuty náklady na instalaci.

Vlastnické náklady mohou být hlavní složkou nákladů LCC. Na rozdíl

³ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.1 Cíle analýzy nákladů životního cyklu, str. 11



od nákladů pořizovacích nejsou snadno viditelné. Tyto náklady není snadné určit ani předpovědět. Pokud náklady na instalaci nejsou zahrnuty v pořizovacích nákladech, vyčíslíme je zde. Často jsou vlastnické náklady v analýzách LCC děleny na dvě podtřídy:

- Náklady na zajištění

Náklady na zajištění jsou náklady vynaložené na bezporuchový chod produktu.

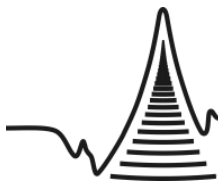
- Náklady z nepohotovosti

Tyto náklady jsou čerpány na sankce spojené s nepohotovostí produktu.

Náklady na vypořádání jsou náklady spojené s likvidací produktu. Typickým zástupcem je likvidační poplatek a ekologický poplatek spojený s likvidací. Vlastností těchto nákladů je ve většině případů jejich viditelnost a snadná předpověď. Tyto náklady mohou představovat významnou složku celkových LCC.

1.4 Načasování analýzy nákladů životního cyklu

Zohlednění faktorů spolehlivosti umožňuje přesnější stanovení nákladů životního cyklu. Včasná rozhodnutí mají mnohem větší vliv na náklady LCC než rozhodnutí učiněná v pozdějších fázích životního cyklu produktu. Praxe ukázala, že na konci etapy koncepce a stanovení požadavků může být špatným rozhodnutím způsobena více než polovina nákladů LCC produktu. Čím je fáze životního cyklu produktu pokročilejší, tím je příležitost k optimalizaci nákladů a přínosů stále omezenější.



1.5 Model nákladů životního cyklu⁴

Podobně jako jiné modely je i model LCC zjednodušeným znázorněním skutečnosti. Odvozují se z něho významné rysy a hlediska produktu a převádějí se na vztahy k odhadování nákladů. Aby byl model realistický, musí:

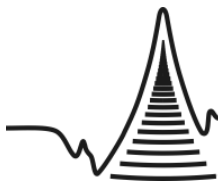
- představovat znaky analyzovaného produktu včetně jeho zamýšleného prostředí použití, koncepce údržby, scénářů provozu a zajištění údržby, jakož i jakýchkoliv omezení,
- být natolik komplexní, aby obsahoval a zdůrazňoval všechny činitele, které se týkají LCC,
- být dostatečně jednoduchý, aby byl snadno pochopitelný a bylo jej možné aktuálně používat při rozhodování a umožňoval budoucí aktualizaci a modifikaci,
- být navržen tak, aby umožňoval vyhodnocení specifické položky LCC nezávisle na jiných položkách.

Jednoduchý model LCC má v zásadě účetní strukturu. Obsahuje matematické výrazy pro odhad nákladů spojených s každou nákladovou položkou, která tvoří LCC.

V některých případech je možné na studovaný problém použít komerčně dostupný model. Častěji je nutné vypracovat pro studovaný problém specifický model. Každý model má svou pružnost a své použití. Před volbou modelu se zjistí rozsah nezbytných informací a očekávané použití modelu. Podrobnosti modelu určují použitelnost všech nákladových faktorů, empirických vztahů, položek a jiných konstant a proměnných v modelu.

Spousta produktů je navrženo tak, aby měly dlouhý technický život. U takových produktů se řada nákladových položek vyskytuje v určitých intervalech během života produktu a do modelu se začlení techniky, které umožní s takovými položkami

⁴ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.5.1 Všeobecně, str. 15



zacházet.

Do modelů LCC se začlení:

- struktura rozčlenění nákladů, která představuje náklady vynaložené v hlavních etapách životního cyklu produktu,
- struktura rozčlenění produktu/práce, jež se skládá z podrobného rozčlenění hardwaru, služeb a dat, v níž jsou identifikovány všechny hlavní úkoly a balíky zajišťujících prací,
- volba kategorií nákladů,
- volba nákladových položek,
- odhad nákladů,
- prezentace výsledků.

1.5.1 Rozčlenění nákladů životního cyklu na nákladové položky

Pro odhad celkových nákladů LCC je nezbytné rozčlenit tyto náklady na nákladové položky, z nichž se skládají. Tyto nákladové položky se jednotlivě identifikují tak, aby mohly být zřetelně stanoveny a odhadnuty. Tento proces vychází z účelu a rozsahu platnosti studie LCC.

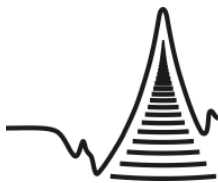
Nákladová položka je spojnicí mezi kategoriemi nákladů a strukturou rozčlenění produktu/práce. Volba nákladových položek souvisí se složitostí produktu, jakož i s kategoriemi nákladů, které jsou předmětem zájmu.

1.5.2 Odhad nákladů

Při provádění analýzy nákladů životního cyklu určitého produktu lze použít jednu metodu odhadu parametrů, nebo více těchto metod.

Mezi příklady používaných metod k odhadu parametrů nákladové položky patří např.:

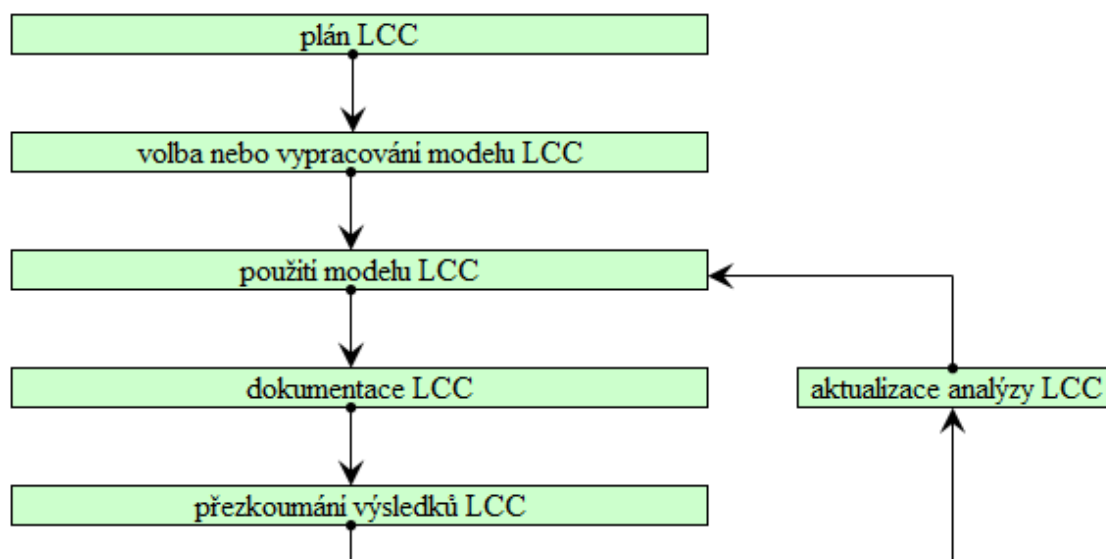
- technická metoda odhadu parametrů,



- metoda odhadu na základě analogie,
- parametrická metoda odhadu nákladů.

1.6 Proces analýzy nákladů životního cyklu ⁵

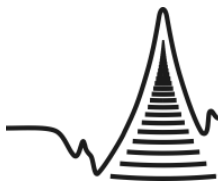
Jak již bylo řečeno, do analýzy nákladů životního cyklu se zahrnuje zjišťování a vyhodnocování nákladů spojených s pořízením, vlastnictvím a vypořádáním produktu během jeho životního cyklu. Aby bylo dosaženo výsledků, které je možné užitečně a správně použít, má se každá analýza provádět strukturovaným a dobře dokumentovaným způsobem. Použité kroky ukazuje následující obrázek.



Obr. 2: Proces analýzy nákladů životního cyklu

Pokud je třeba práci provedenou v předchozích stupních opakovat či modifikovat, mohou se uvedené kroky provádět interaktivně. Pro usnadnění takové interakce je nutno předpoklady na každém kroku přesně zdokumentovat.

⁵ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.6 Proces analýzy nákladů životního cyklu, str. 19



1.6.1 Plán analýzy nákladů životního cyklu

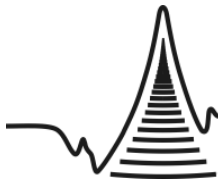
Prvním krokem pro úspěšné vypracování analýzy nákladů životního cyklu je stanovení plánu, který je zaměřen na účel a rozsah platnosti analýzy. Plán je zaměřen na následující prvky.

- Definice cílů analýzy, které má analýza poskytovat a rozhodnutí, při nichž se budou výsledky používat jako podklady. Mezi typické cíle patří:
 - stanovení LCC pro produkt jako podklad pro plánování, vypracování smluv, vypracování rozpočtu a jiné podobné potřeby,
 - vyhodnocení dopadu různých opatření,
 - zjištění nákladových položek, které jsou hlavními faktory přispívajícími k nákladům LCC produktu.
- Stanovení rozsahu platnosti analýzy v podobě studovaného produktu, uvažovaného období, provozního prostředí a použitých scénářů zajištěnosti údržby.
- Zjištění základních podmínek, předpokladů a omezení, které mohou omezit rozsah přijatelných volitelných možností, jež se budou vyhodnocovat.
- Zjištění alternativních směrů opatření, které se budou vyhodnocovat.
- Poskytnutí odhadu požadovaných zdrojů a časový plán podávání zpráv o analýze, čímž je zajištěno, že budou výsledky analýzy včas dostupné jako podklady při rozhodovacích procesech, pro něž se požadují.

„Plán analýzy má být dokumentován na začátku procesu analýzy LCC, aby určil hlavní směr zaměření ostatní práce. Zamýšlení uživatelé výsledků analýzy mají plán přezkoumat jak z hlediska zákazníka, tak z hlediska dodavatele, aby bylo zajištěno, že byly jejich potřeby řádně interpretovány a jasně určeny.“

1.6.2 Volba nebo vypracování modelu nákladů životního cyklu

V tomto bodě procesu se volí nebo vypracovávají modely LCC s natolik dostatečnými podrobnostmi, aby byly splněny cíle analýzy, přičemž se berou v úvahu



data o pohotovosti a následující faktory:

- stupeň selektivity nutný k rozlišení mezi volitelnými možnostmi,
- stupeň citlivosti nutný k poskytování nezbytné přesnosti výstupů,
- doba na provádění analýzy a pro podávání zpráv o této analýze.

1.6.3 Použití modelu nákladů životního cyklu

Analýza nákladů životního cyklu má obsahovat tyto kroky:

- získání dat o všech základních nákladových položkách v modelu pro všechny volitelné možnosti, subsystémy a kombinace zajišťujících volitelných možností produktu,
- provedení analýzy LCC provozních scénářů produktu stanovených v plánu analýzy,
- vypracování zprávy o analýzách s ohledem na zjištění optimálního scénáře zajištěnosti,
- prozkoumání vstupů a výstupů modelu LCC, aby se stanovily nákladové položky, které mají nejvýznamnější vliv na analýzy,
- kvantifikace jakýchkoliv rozdílů výkonnosti, pohotovosti nebo jiných příslušných omezení produktu mezi studovanými volitelnými možnostmi (pokud se tyto rozdíly přímo neodrážejí ve výstupech modelu LCC),
- zařazení výstupů modelu LCC do kategorií podle jakýchkoliv logických hledisek seskupování,
- provedení citlivostní analýzy, aby se vyšetřil dopad předpokladů a nejistot nákladových položek na výsledky modelu (zvláštní pozornost je třeba zaměřit na položky, které nejvíce ovlivňují celkové náklady, a na předpoklady použití produktu a hodnoty peněz v daném čase),
- přezkoumání výstupů LCC ve vztahu k cílům stanoveným v plánu analýzy pro ujištění, že byly všechny cíle splněny a byly poskytnuty dostatečné informace pro učinění požadovaných rozhodnutí (pokud se tak nestalo, mohou se požadovat



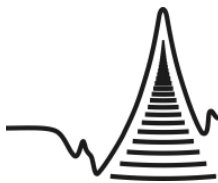
dodatečná vyhodnocení a/nebo modifikace modelu LCC).

I pro použití modelu LCC platí nutnost řádné dokumentace, aby bylo zajištěno, že výsledky mohou být ověřeny a v případě potřeby snadno reprodukovány.

1.6.4 Dokumentace analýzy nákladů životního cyklu

Výsledky analýzy LCC jsou dokumentovány ve zprávě, která umožňuje jasné pochopení jak výstupů, tak důsledků analýzy včetně omezení a nejistot spojených s těmito výsledky. Zpráva má obsahovat následující.

- Souhrn pro výkonné pracovníky
 - stručný přehled cílů, výsledků, závěrů a doporučení vyplývajících z analýzy
 - tento souhrn poskytuje přehled analýzy pro pracovníky činící rozhodnutí, uživatele a pro jiné zájemce
- Účel a rozsah platnosti
 - prohlášení o cíli analýzy, popis produktu, stanovení prostředí použití produktu, scénáře provozu a zajištěnosti, předpoklady, omezení a alternativní směry činností uvažovaných v analýze
- Popis modelu LCC
 - souhrnný přehled modelu LCC včetně příslušných předpokladů, znázornění struktury rozčlenění LCC, vysvětlení nákladových položek a způsobu, jakým byly odhadnuty, popis způsobu, jakým byly nákladové položky začleněny do výsledkového celku
- Použití modelu LCC
 - prezentace výsledků modelu LCC včetně zjištění nákladových položek, které významně ovlivňují celkové náklady, výsledky analýz citlivosti, výstupy z jakýchkoliv jiných příslušných činností při analýze
- Rozbor



- důkladný rozbor a interpretace výsledků

▪ Závěry a doporučení

- prezentace závěrů, výčet doporučení, zajištění potřeby další práce či revize

1.6.5 Přezkoumání výsledků analýzy nákladů životního cyklu

Stvrzení správnosti a integrity výsledků lze docílit oficiálním (případně nezávislým) přezkoumáním procesu analýzy. Toto přezkoumání se zaměřuje na následující prvky:

- přezkoumání cílů a rozsahu platnosti analýzy pro ujištění, že byly vhodně vyjádřeny a interpretovány,
- přezkoumání modelu pro ujištění, že je přiměřený k účelu analýzy,
- přezkoumání použití modelu pro ujištění, že byly přesně zavedeny vstupy, že byl model správně použit, že výsledky byly odpovídajícím způsobem vyhodnoceny a rozebrány a že bylo dosaženo cílů analýzy,
- přezkoumání všech předpokladů učiněných během procesu analýzy pro ujištění, že jsou rozumné a přiměřeně zdokumentované.

1.6.6 Aktualizace analýzy

Výhodou studií zaměřených na analýzu nákladů životního cyklu je udržování modelu LCC aktuálním. Poté je možné ho použít v celém životním cyklu produktu. Například výsledky, které původně vycházely z předběžných nebo odhadnutých údajů, je žádoucí aktualizovat pomocí podrobnějších údajů, pokud jsou dostupné později v životním cyklu produktu. Do aktualizace modelu se mohou zahrnout modifikace struktury rozčlenění LCC, změny metod odhadu nákladů a změny předpokladů zahrnutých v modelu.

Aktualizovaná analýza LCC se má dokumentovat a přezkoumat ve stejném rozsahu jako analýza původní.



1.7 Nejistota a riziko

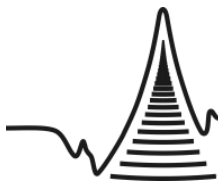
Jak bylo řečeno, analýza LCC je odhad nákladů na pořízení, vlastnictví a likvidaci produktu v celém jeho životním cyklu. Věrohodnost výsledků analýzy LCC závisí na dostupnosti a využití příslušných informací, na předpokladech učiněných v modelu LCC a na vstupních datech použitých v analýze.

„Okolnosti, jako je nedostatek informací na začátku projektu, zavedení nové technologie nebo nového produktu, použití optimistických odhadů pro ospravedlnění projektu, použití nedosažitelných časových plánů, projekty s dlouhým výzkumem a vývojem s nepředvídatelnými výsledky, nepatřičný optimismus/pesimismus atd., to vše přispívá k nejistotě a riziku. Položky, jako jsou předpovězené náklady na inflaci, na pracovní síly, materiál a režii, vynakládané po dlouhou dobu, mohou být v budoucnu též příčinou značné nejistoty výsledku analýzy nákladů životního cyklu. V důsledku použití nesprávných modelů, nesprávných dat a/nebo vlivem zanedbání nějakých položek významně ovlivňujících náklady je možné dojít k chybným závěrům a učinit špatná rozhodnutí.“⁶

Nejistota a riziko se dále skládají z nákladů, které se vyjadřují pomocí odhadů, pravděpodobnostních rozdělení, zkušeností apod. Tyto náklady nespádají do klasických ročních nákladů, ale mezi riziko, které se průměruje. Aby se tyto faktory započítaly, používají se k jejich určení hodnotové posudky založené na zkušenosti. Takové hodnotové posudky jsou obecně kvalitativní. V praxi se často používá kombinace kvantitativních a kvalitativních úvah, které slouží k rozhodování, založeném na nákladech životního cyklu produktu. Základní východisko je kvantitativní, které je poté zpřesněno pomocí kvalitativního posouzení.

„Pro snížení rizik obsažených v kvantitativním posouzení se mají provést analýzy citlivosti v rozsahu potenciálně uvažovaných hodnot především u parametrů

⁶ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.7 Nejistota a rizika, str. 22



nákladových položek, které významně přispívají k celkovým nákladům, i u jiných důležitých proměnných. Výsledky takových analýz citlivosti se mají podrobně posoudit a má se stanovit možný rozsah odchylek výsledků analýzy nákladů životního cyklu. Stupeň ověření analýzy má být úměrný závažnosti dopadu výsledků analýzy a významu rozhodnutí. Například u nosných rozhodnutí, která mají velmi závažný vliv na úroveň nákladů, může být nezbytné, aby byla analýza nákladů životního cyklu ověřena nezávislým zkušeným pracovníkem.

Je důležité upozornit pracovníky provádějící rozhodnutí na to, aby uvážili specifická rizika spojená s možným rozsahem kolísání výsledků analýzy nákladů životního cyklu.

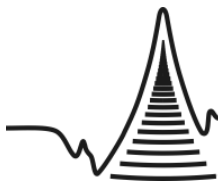
Jakákoliv rozhodnutí učiněná o návrhu a výrobě produktu mohou ovlivnit jeho výkonnost, bezpečnost, bezporuchovost, zajištěnost údržby a konečně jeho pořizovací a vlastnické náklady a náklady na jeho vypořádání (likvidaci). Existuje mnoho faktorů, na které nemá návrhář vliv, které zavádějí nejistoty nákladů s doprovodnými ekonomickými důsledky.“⁷

Mezi faktory, které nelze ovlivnit patří:

- komerční a právní vztahy mezi vlastníkem a jinými organizacemi,
- ekonomické okolnosti organizace, země (např. směnné kurzy),
- politické okolnosti, včetně legislativních změn a faktorů,
- přírodní události, chování lidí atd.,
- nejistoty v důsledku poruch systému,
- nepoužití nejnovějších dostupných dat.

„K identifikaci a vyhodnocení nejistot a rizik spojených s jakýmkoliv produktem

⁷ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.7 Nejistota a rizika, str. 22



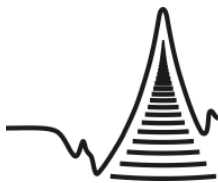
jakoukoliv činností, funkcí nebo procesem se mají používat systematické metody. Tyto metody se mají provádět způsobem, který umožní, aby organizace minimalizovala ztráty (nebo maximalizovala zisky) a mohla kvantifikovat pravděpodobné následky. Jako součást těchto metod se mají provádět analýzy rizika.

Jedním z cílů analýz nejistot a rizik je oddělit malá přijatelná rizika od velkých rizik a odhadnout následky každého rizika. Následky mohou být vyjádřeny v podobě technických i jiných kritérií včetně nákladů.

K získání lepšího přehledu o celkových vynaložených nákladech se mohou provést analýzy nejistot a rizik jako součást analýz nákladů životního cyklu. Například jak velké budou náklady zákazníka způsobené ztrátou příjmů, ztrátou výroby, pokutami atd., jestliže bude skutečný počet poruch dvojnásobný vzhledem ke specifikované hodnotě.“⁸

Nákladové položky týkající se nejistot a rizik mají být zahrnuty do pořizovacích nákladů, vlastnických nákladů a nákladů na vypořádání. To se má provádět buď začleněním těchto nákladů do vhodných nákladových položek, nebo na vyšší úrovni v modelu LCC.

⁸ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.7 Nejistota a rizika, str. 22



2. Spolehlivost a náklady životního cyklu

*„Spolehlivost je souhrnný termín používaný pro popis pohotovosti a faktorů, které ji ovlivňují: bezporuchovost, udržitelnost a zajištění údržby.“*⁹ Výkonnost všech uvedených faktorů může mít významný dopad na LCC. Vyšší počáteční náklady na zlepšení bezporuchovosti a/nebo udržitelnosti zlepšují pohotovost a tím snižují následné náklady na provoz a na údržbu. Nepohotovost produktu může celkové náklady LCC výrazně ovlivnit. Proto je nutné pohotovost produktu optimalizovat. S požadavkem na vyšší bezporuchovost výrobku pořizovací náklady zpravidla vzrostou, ale náklady na údržbu a její zajištění logicky poklesnou.

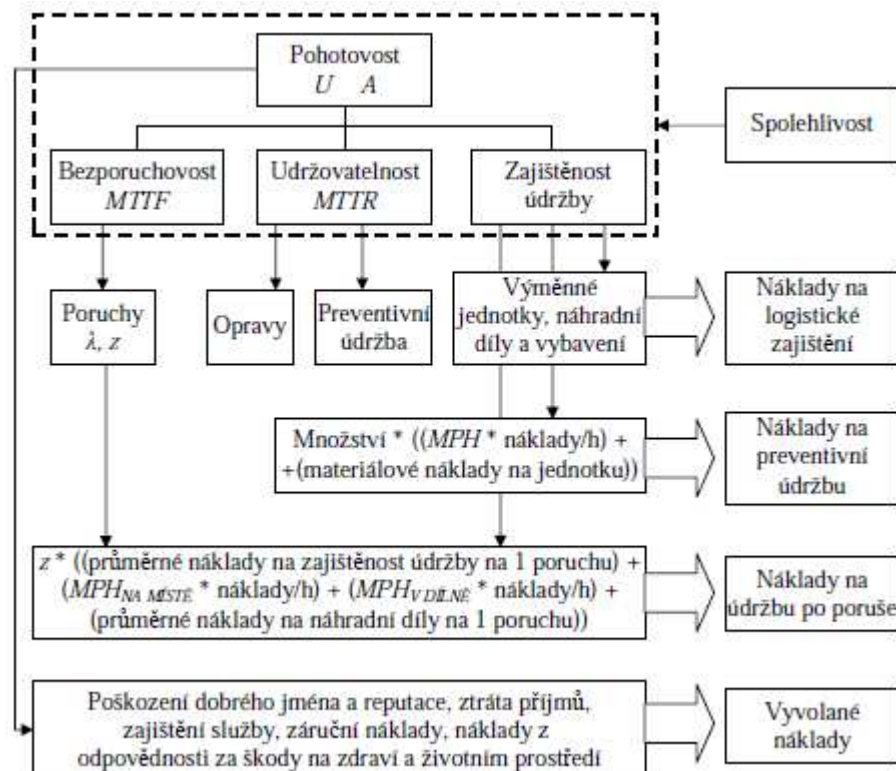
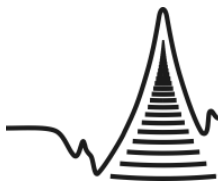
2.1 Náklady týkající se spolehlivosti¹⁰

Náklady spojené s jednotlivými prvky spolehlivosti mohou zahrnovat:

- vyvolané náklady,
- náklady na preventivní a prediktivní údržbu,
- náklady na obnovu systému včetně nákladů na údržbu po poruše.

⁹ Fuchs P., Pelantová V.: Řízení jakosti a spolehlivosti, Řízení jakosti - I, učební text Liberec 2005

¹⁰ ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.4.2 Náklady týkající se spolehlivosti, str. 13



Obr. 3: Prvky spolehlivosti převedené na náklady na provoz a údržbu

Zdroj: Prof. Ing. Václav Legát, DrSc., Ing. Přemysl Cindr: Využití současných možností analýzy spolehlivosti v údržbě strojů a zařízení včetně ekonomických aspektů

2.1.1 Vyvolané náklady

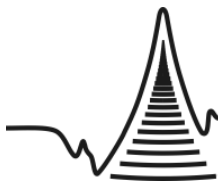
Nepohotovostí produktu nebo služby vznikají tzv. vyvolané náklady. Lze do nich zahrnout několik kategorií nákladů.

- Záruční náklady

Dle zákona je dodavatel povinen poskytnout zákazníkům záruční ochranu tím, že je chrání před náklady na odstraňování poruch zejména v počáteční etapě životního cyklu produktu. Tyto náklady závisejí na ukazatelích spolehlivosti. Proto je v zájmu dodavatele tyto ukazatele během etap návrhu, vývoje a výroby ovlivňovat a tím záruční náklady omezovat.

- Náklady z odpovědnosti za škody způsobené produktem

K těmto nákladům může dojít, pokud dodavatel neplní své zákonné povinnosti.



Náklady na odškodnění při porušení zákonů jsou součástí nákladů LCC. To je zvlášť důležité pro produkty, u kterých je potencionální možnost způsobení zranění osob a/nebo škody na životním prostředí. K odhadu těchto nákladů lze využít analýzu rizika spolu s minulými zkušenostmi a expertním posudkem.

- Náklady způsobené ztrátou příjmů
- Náklady na zajištění alternativní služby

Kromě těchto mají být pomocí technik analýzy rizika zjištěny další vyvolané náklady, aby se stanovily následky mající nepříznivé dopady na společnost, na její image, reputaci a prestiž, které mohou vést ke ztrátě zákazníků. Tyto náklady mohou být odhadnuty na základě nákladů na propagaci, marketingové úsilí či kompenzaci, aby se udrželi zákazníci.

„Při výpočtech nákladů LCC je nutné uvážit jak vlivy prostředí, tak i tradiční faktory, jako jsou náklady a čas. K vyhodnocení rozsahu následků rozmanitých činností na životní prostředí je tudíž nutné použít příslušné metody. Tato vyhodnocení mohou poskytnout základ pro enviromentální plánování a začlenění enviromentálních problémů do rozhodování.“¹¹

2.1.2 Náklady na preventivní a prediktivní údržbu

Dle ČSN IEC 50(191) je preventivní údržbou ta údržba, která je prováděná v předem určených intervalech nebo podle předepsaných kritérií a je zaměřená na snížení pravděpodobnosti poruchy nebo degradace fungování objektu.

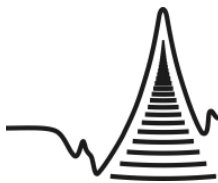
Náklady na preventivní a prediktivní údržbu jsou tedy veškeré náklady spojené s výše popsaným druhem údržby.

¹¹ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyn k použití - Analýza nákladů životního cyklu, 4.4.3.1 Všeobecně, str. 14



2.1.3 Náklady na obnovu systému včetně nákladů na údržbu po poruše

Jak sám název kategorie nákladů napovídá, jedná se o náklady spojené s údržbou po poruše. Název údržby po poruše opět definuje norma ČSN IEC 50(191) a definuje ji jako údržbu prováděnou po zjištění poruchového stavu se zaměřením na uvedení objektu do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci.



3. Model nákladů životního cyklu z pohledu výrobce zařízení

Prvním praktickým krokem diplomové práce je bod 2 zadání: Vytvoření modelu LCC respektujícího náklady a riziko ztrát spojených s poruchou z pohledu výrobce zařízení.

Model obsahuje 5 hlavních kategorií nákladů.

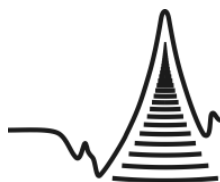
Jak již bylo uvedeno, model je vždy zjednodušeným zobrazením skutečnosti. Zjednodušením na 5 kategorií nákladů by však ztratil veškerou vypovídající hodnotu. Proto jsou základní kategorie rozděleny na podkategorie. Protože má model navíc obsahovat parametry spolehlivosti, jsou do něho zahrnuty jejich vstupy.

Členění nákladů je pro snadnější orientaci sestaveno podle časové posloupnosti vzniku jednotlivých nákladů.

První kategorií nákladů jsou náklady na koncepci a stanovení požadavků produktu rozdělené na náklady na formulaci požadavků, na koncepci spolehlivosti, na koncepci zajištění údržby a na program spolehlivosti. Zde se stanovují požadované ukazatele spolehlivosti, tedy ty, kterých by měl produkt nebo služba dosáhnout, jakými nástroji bude těchto ukazatelů dosaženo a zda jsou zvolené ukazatele pro produkt vyhovující. V praxi to znamená stanovení pravděpodobnosti vzniku poruchy a odhad dob spojených s opravou, tj. střední doby do obnovy, střední doby opravy, střední intenzita opravy atd. Jedná se o stanovení ukazatelů na základě zkušenosti nebo profesních odhadů. Zde tedy poprvé vstupují aspekty spolehlivosti do modelu LCC, a to ve formě predikovaných hodnot. Až při provozu se ukáže, jak moc se predikovaná hodnota těchto parametrů bude blížit reálné hodnotě a tím i ukáže kvalitu odhadu.

Druhou kategorií nákladů jsou náklady na návrh a vývoj rozdělené na náklady na výrobní dokumentaci, výrobu prototypu, zkoušky dílů a celku, technickou dokumentaci a výrobu potřebných nástrojů, forem, atd.

Další kategorií nákladů jsou náklady na výrobu a uvedení do provozu. Ty se dále dělí na náklady na spotřebu materiálu, spotřebu energie, práci pracovníka, dopravu



k zákazníkovi, školení a testování.

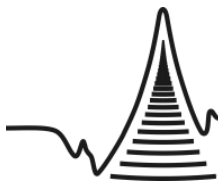
Kategorií nákladů, do kterých opět vstupují ukazatele spolehlivosti, jsou náklady na provoz, a to konkrétně podskupina nákladů na reklamační opravy. Ze zákona je výrobce zařízení povinen poskytovat zákazníkovi záruku na dílo. Proto je zde druhý vstup ukazatelů spolehlivosti do modelu LCC, tentokrát již ne ve formě predikovaných hodnot, ale ve formě dat z provozu. Jedná se např. o intenzitu poruch, střední dobu do obnovy, pohotovost, střední dobu do poruchy nebo pravděpodobnost bezporuchového provozu. Pro výrobce je logicky žádoucí, aby tyto aspekty odpovídaly požadavkům, které stanovil v etapě koncepce a stanovení požadavků. Kromě této podskupiny patří do kategorie nákladů na provoz ještě náklady na servisní kontroly, upgrade softwaru a skladování náhradních dílů.

Poslední, pátou kategorií nákladů, jsou náklady na modernizaci dělené na náklady na formulaci nových požadavků a znovu na upgrade softwaru.

Výše popsany model je znázorněn na následujících obrázcích. Pro přehlednost jsou nejprve definovány aspekty spolehlivosti pro použití v modelu. Následuje samotný model.

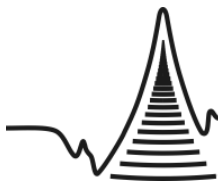
PARAMETRY SPOLEHLIVOSTI	INTENZITA PORUCH
	STŘEDNÍ DOBA DO PORUCHY
	POHOTOVOST x NEPOHOTOVOST
	PRAVDĚPODOBNOST BEZPORUCHOVÉHO PROVOZU
	STŘEDNÍ DOBA DO OBNOVY

Obr. 4: Definice parametrů spolehlivosti



LCC	KONCEPCE A STANOVENÍ POŽADAVKŮ	FORMULACE POŽADAVKŮ	
		KONCEPCE SPOLEHLIVOSTI	PARAMETRY SPOLEHLIVOSTI
		KONCEPCE ZAJIŠTĚNOSTI ÚDRŽBY	PARAMETRY SPOLEHLIVOSTI
		PROGRAM SPOLEHLIVOSTI	PARAMETRY SPOLEHLIVOSTI
	NÁVRH A VÝVOJ	VÝROBNÍ DOKUMENTACE	
		VÝROBA PROTOTYPU	
		ZKOUŠKY DÍLŮ I CELKU	
		TECHNICKÁ DOKUMENTACE	
		VÝROBA POTŘEBNÝCH FOREM, NÁSTROJŮ, ...	
	VÝROBA A UVEDENÍ DO PROVOZU	SPOTŘEBA MATERIÁLU	
		SPOTŘEBA ENERGIE	
		PRÁCE PRACOVNÍKA	
		DOPRAVA K ZÁKAZNÍKOVÍ	
		ŠKOLENÍ	
		TESTOVÁNÍ	
	PROVOZ	SERVISNÍ KONTROLY	
		REKLAMAČNÍ OPRAVY	PARAMETRY SPOLEHLIVOSTI
		UPGRADE SOFTWARE	
		SKLADOVÁNÍ NÁHRADNÍCH DÍLŮ	
	MODERNIZACE	FORMULACE NOVÝCH POŽADAVKŮ	
		UPGRADE SOFTWARE	

Obr. 5: Model LCC z pohledu výrobce zařízení



4. Model nákladů životního cyklu z pohledu uživatele zařízení

Čtvrtá kapitola diplomové práce je zaměřena na vypracování modelu nákladů životního cyklu z pohledu uživatele zařízení.

V tomto modelu byly zvoleny tři hlavní kategorie nákladů se sedmi podskupinami, které jsou v některých případech ještě dále děleny. Členění umožňuje konkretizaci požadovaných typů nákladů, čímž se snižuje pravděpodobnost jejich opomenutí v samotné analýze.

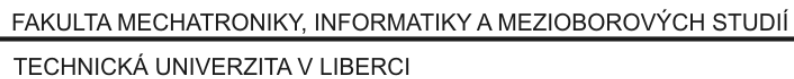
První skupinou jsou náklady pořizovací, do kterých patří náklady na nákup, dovoz a instalaci.

Druhou skupinou jsou náklady vlastnické rozdělené na náklady na zajištěnost a na náklady vyvolané.

Náklady na zajištěnost obsahují náklady na investice do zdrojů zajištěnosti, náklady na údržbu a náklady na provoz. Skupinami nákladů, které nejsou ovlivněny aspekty spolehlivosti, jsou náklady na investice do zdrojů zajištěnosti, které v sobě ukrývají náklady na školení, na přístrojové vybavení na údržbu a na dokumentaci, a dále náklady na provoz složené z nákladů na spotřebu energie, spotřebu materiálu a práci pracovníka. Naopak náklady ovlivněné spolehlivostí jsou jednoznačně náklady na údržbu. Patří do nich náklady na údržbu po poruše, preventivní údržbu a spotřebu náhradních dílů. Aspekty spolehlivosti ovlivňující tyto náklady jsou stejné jako v případě výrobce zařízení, tedy intenzita poruch, střední doba opravy, střední doba do poruchy, doba dodání náhradních dílů, pravděpodobnost bezporuchového provozu, střední doba mezi poruchami.

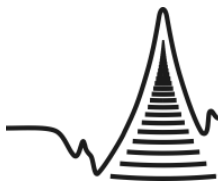
Stejnými aspekty jako náklady na údržbu jsou ovlivněny i náklady vyvolané, pod kterými si lze představit náklady záruční, na škody způsobené produktem, na ztráty příjmů a na zajištění alternativní služby.

Poslední skupinou z hlavních kategorií nákladů z pohledu uživatele zařízení jsou náklady na vypořádání, do kterých lze počítat náklady na likvidaci a na ekologické



Popsaný model je znázorněn na následujícím obrázku.

Obr. 6: Model z pohledu uživatele zařízení



5. Aplikace nákladů životního cyklu

Jak již bylo několikrát zmiňováno, diplomová práce se zabývá analýzou nákladů životního cyklu především z pohledu aspektů spolehlivosti. Po domluvě s vedoucím práce a společností Cutisin, s.r.o. byla zkoumaným objektem zvolena skupina strojů z technického úseku příprava ve společnosti Cutisin, s.r.o., a to konkrétně míchačky. Jelikož stroje vybrané jako objekt analýzy nejsou dodávány externí firmou, ale společnost Cutisin, s.r.o. si je vyrábí sama, omezíme se na náklady z pohledu uživatele zařízení. Aplikace tedy bude vycházet z obrázku 6.

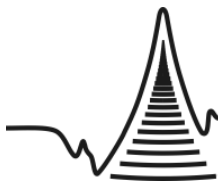
Míchačky, jak již název napovídá, jsou používány ke smíšení křehkovky a různých příměsí, jako jsou např. barviva. Po smíšení dojde k homogenizaci této vzniklé směsi, a ta je dále zpracována ve výrobním řetězci.

Společnost Cutisin, s.r.o. je výrobcem a dodavatelem širokého sortimentu obalů na masné, drůbeží a mlékařenské výrobky.

V současnosti je nejvšestrannějším dodavatelem obalů s velkou výrobní a úpravářskou kapacitou v České republice a je součástí nadnárodní skupiny Devro, do které patří ještě provozny ve Skotsku, Anglii a USA.

Oba závody společnosti Cutisin, s.r.o. v Jilemnici a Slavkově u Brna jsou držiteli certifikátu ISO 9001:2000 vydaným firmou Lloyd's Register Quality Assurance Limited.

Data, která budou v aplikaci použita, jsou z období let 2007, 2008 a 2009.



Dle obrázku 6 lze náklady z pohledu uživatele rozdělit do tří skupin. Dvě z nich nejsou ovlivněny aspekty spolehlivosti, a sice náklady pořizovací a náklady na vypořádání, proto nejsou zkoumány. Zato třetí skupina, náklady vlastnické, jsou pravým opakem. Patří do ní dvě podskupiny, a to náklady na zajištěnost, konkrétněji náklady na údržbu a náklady vyvolané.

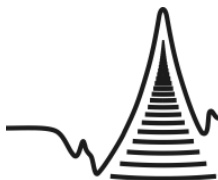
Vyvolané náklady, jak je popsáno v kapitole 2.1, jsou takové, kdy se produkt stane nepohotovým. U předmětu aplikace tyto náklady nevznikají z níže popsaných důvodů.

Jelikož jsou stroje vyvíjeny i vyráběny samotnou společností Cutisin, s.r.o., rovnají se záruční náklady nákladům po poruše, kterými se zabývají kapitoly 5.1, 5.2 a 5.3.

Protože se jedná o potravinářský průmysl, nejen polotovary, ale i výsledné produkty jsou pečlivě kontrolovány, především z hlediska hygieny. Díky těmto kontrolám nebyly do této doby v rámci firmy nikdy evidovány náklady za škody způsobené produktem.

Náklady způsobené ztrátou příjmů lze v tomto případě také vynechat. Podle slov pracovníka technického oddělení společnosti Cutisin, s.r.o. by vznikly při poruše trvající déle než týden. U diskutované skupiny strojů se takto dlouhé doby do obnovy nevyskytují. S touto skupinou nákladů jsou spjaté i náklady na zajištění alternativní služby. Ty tedy v tomto případě také neuvažujeme.

Aspekty spolehlivosti ovlivněnou skupinou nákladů ve společnosti Cutisin, s.r.o. se vyskytujících jsou náklady na údržbu. Ty lze ještě rozdělit na náklady na údržbu preventivní, na údržbu po poruše a na náklady na spotřebu náhradních dílů.



5.1 Náklady na preventivní údržbu

Náklady na preventivní údržbu jsou vyčísleny v následující tabulce.

Náklady na preventivní údržbu za práce dílen za roky 2007, 2008 a 2009						
	2007		2008		2009	
měsíc	doba [h]	náklady	doba [h]	náklady	doba [h]	náklady
I.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
II.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
III.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
IV.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
V.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
VI.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
VII.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
VIII.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
IX.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
X.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
XI.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
XII.	2	320,00 Kč	2	332,00 Kč	2	351,00 Kč
12 míchaček	24,0	3 840,00 Kč	24,0	3 984,00 Kč	24,0	4 212,00 Kč
1 míchačka	2,0	320,00 Kč	2,0	332,00 Kč	2,0	351,00 Kč
Kč / hod	160,0 Kč		166,00 Kč		175,5 Kč	
celkem	12 036,00 Kč					

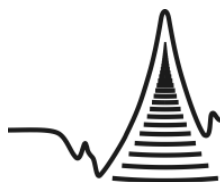
Tab. 1: Náklady na preventivní údržbu za práce dílen za roky 2007, 2008 a 2009

Preventivní údržba se provádí jednou měsíčně. Vykonává ji dílna údržby mechanické. Při preventivní údržbě jsou prováděny předem stanovené úkony, které popisuje následující tabulka.

1	Kontrola těsnosti ucpávek míchadel - případně doplnění či výměna 1x/měs.
2	Kontrola spojek VPS 1x/měs.
3	Kontrola přímočarého motoru vybíracích uzávěrů 2x/rok
4	Promazání přímočarého pohonu 2x/rok
5	Promazání ložisek míchadel 2x/rok
6	Promazání čepů uložení přímočarého motoru 2x/rok
7	Kontrola hladiny oleje v převodovkách 1x/měs.
8	Výměna oleje 1x/rok
9	Promazání převodovky zavírání vík 2x/rok
10	Kontrola těsnění vík 1x/měs.

Tab. 2: Pokyny pro preventivní údržbu

Pokud je při preventivní údržbě zjištěna závada, je volána příslušná dílna, která



má příslušnou porouchanou část stroje na starost. Náklady spojené s následnou opravou jsou však již počítány do nákladů na údržbu po poruše.

5.2 Náklady na údržbu po poruše

Další skupinou nákladů jsou náklady na obnovu systému, nebo-li náklady na údržbu po poruše. Ty zobrazuje tabulka 3.

		Náklady na údržbu po poruše					
		rok					
		2007		2008		2009	
měsíc	doba [h]	náklady	doba [h]	náklady	doba [h]	náklady	
I.	146,5	24 318,00 Kč	199,6	34 140,00 Kč	89,8	17 144,50 Kč	
II.	226,8	37 654,00 Kč	131,1	22 422,50 Kč	228,7	43 672,25 Kč	
III.	353,3	58 655,50 Kč	109,9	18 800,00 Kč	339,0	64 757,50 Kč	
IV.	185,0	30 705,00 Kč	93,3	15 958,00 Kč	259,7	49 594,50 Kč	
V.	149,7	24 844,50 Kč	60,0	10 268,25 Kč	125,4	23 958,75 Kč	
VI.	101,6	16 858,50 Kč	163,2	27 906,00 Kč	200,8	38 353,50 Kč	
VII.	78,3	12 999,50 Kč	117,1	20 018,50 Kč	183,9	35 133,00 Kč	
VIII.	65,2	10 827,00 Kč	177,6	30 365,25 Kč	160,8	30 711,50 Kč	
IX.	187,6	31 148,50 Kč	214,6	36 688,50 Kč	221,6	42 330,50 Kč	
X.	111,0	18 425,50 Kč	265,2	45 353,75 Kč	311,4	59 470,00 Kč	
XI.	56,7	9 413,50 Kč	219,9	37 609,25 Kč	340,4	65 008,00 Kč	
XII.	160,4	26 619,00 Kč	179,2	30 635,00 Kč	100,4	19 181,00 Kč	
12 míchaček	1822,1	302 468,50 Kč	1 930,79	330 165,00 Kč	2 561,9	489 315,00 Kč	
1 míchačka	151,8	25 205,71 Kč	160,9	27 513,75 Kč	213,5	40 776,25 Kč	
Kč / hod	166,00 Kč		171,00 Kč		191,00 Kč		
celkem	1 121 948,50 Kč						

Tab. 3: Náklady na údržbu po poruše

5.3 Náklady na spotřebu náhradních dílů

Třetí skupinou nákladů, které ovlivňují aspekty spolehlivosti, jsou náklady na spotřebu náhradních dílů. Celkové tabulky náhradních dílů jsou uvedeny v příloze diplomové práce. Následuje tabulka součtů celkových nákladů na spotřebu náhradních dílů za jednotlivé roky.



rok	náklady na náhradní díly
2007	414 877,28 Kč
2008	398 776,81 Kč
2009	669 031,43 Kč
celkem	1 482 685,52 Kč

Tab. 4: Náklady na spotřebu náhradních dílů za roky 2007, 2008 a 2009

5.4 Parametry spolehlivosti

V tomto bodě diplomové práce jsou vyčísleny ukazatele spolehlivosti zmiňované výše. Pro jejich výpočet je třeba stanovit určité omezení. Prvním je stanovení stejné závažnosti jednotlivých poruch. To znamená, že jednotlivé poruchy mají stejný vliv na výrobní řetězec. Druhým je stanovení počtu vytíženosti jednotlivých strojů. Stroje jsou, podle slov pracovníka společnosti Cutisin, s.r.o., ideálně 100% využity, čili pracují nepřetržitě. To vede k jednoduchému výpočtu zobrazenému v tabulce 5. Dále stanovení střední doby do obnovy. Jelikož se tento parametr ve společnosti nijak neeviduje, bude použit expertní odhad pracovníka firmy. Střední doba do obnovy bude konstantní, a to 2,5 hodiny.

rok	počet hodin [h]
2007	8 760
2008	8 784
2009	8 760

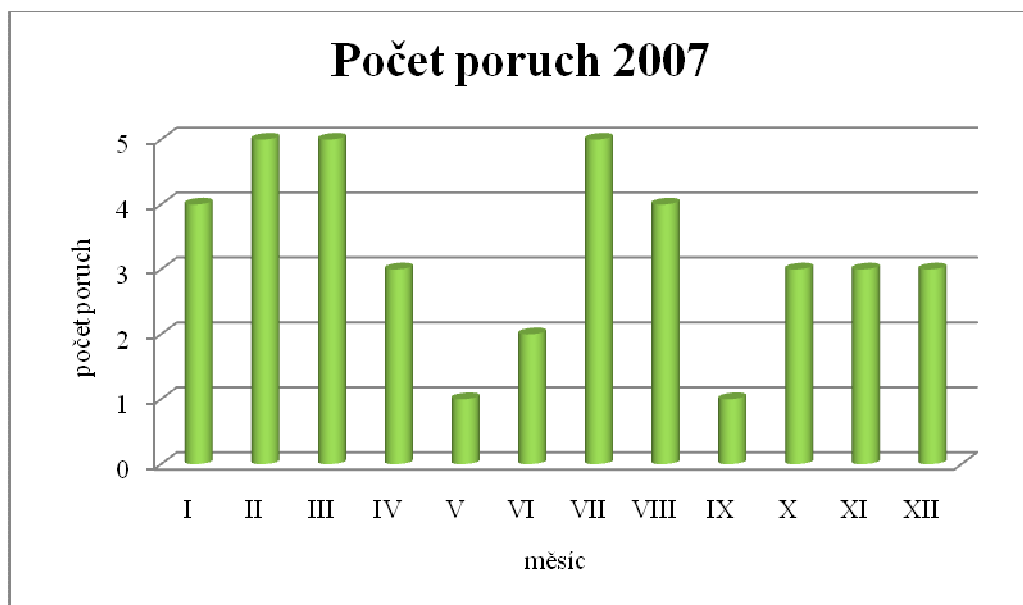
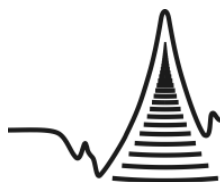
Tab. 5: Vytížitelnost

5.4.1 Intenzita poruch

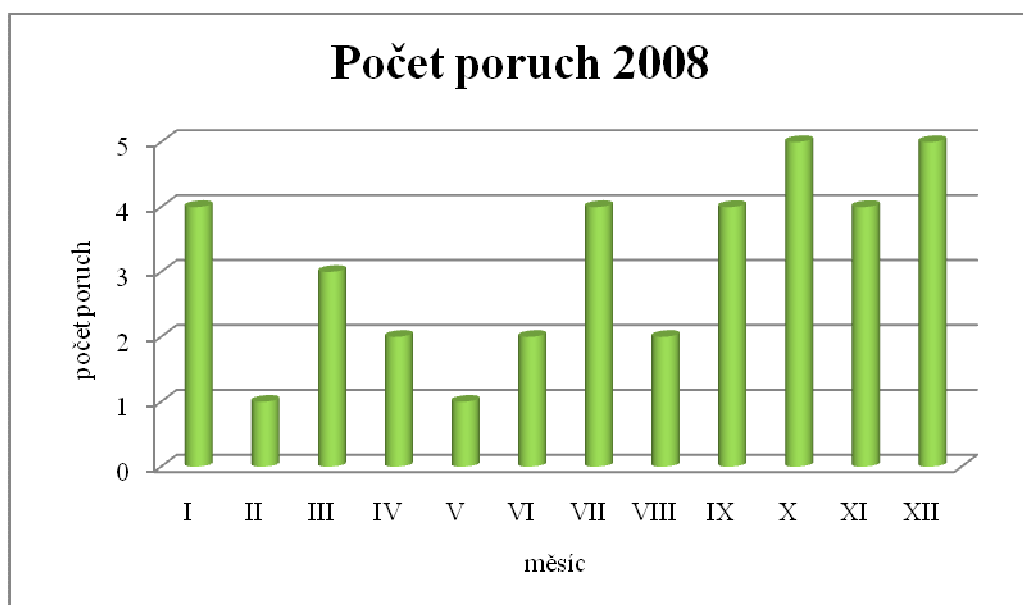
Intenzita poruch bude vypočítána ze vztahu:

$$\lambda(t) = \frac{\text{počet poruch}}{\sum \text{motohodin}} \quad [h^{-1}]$$

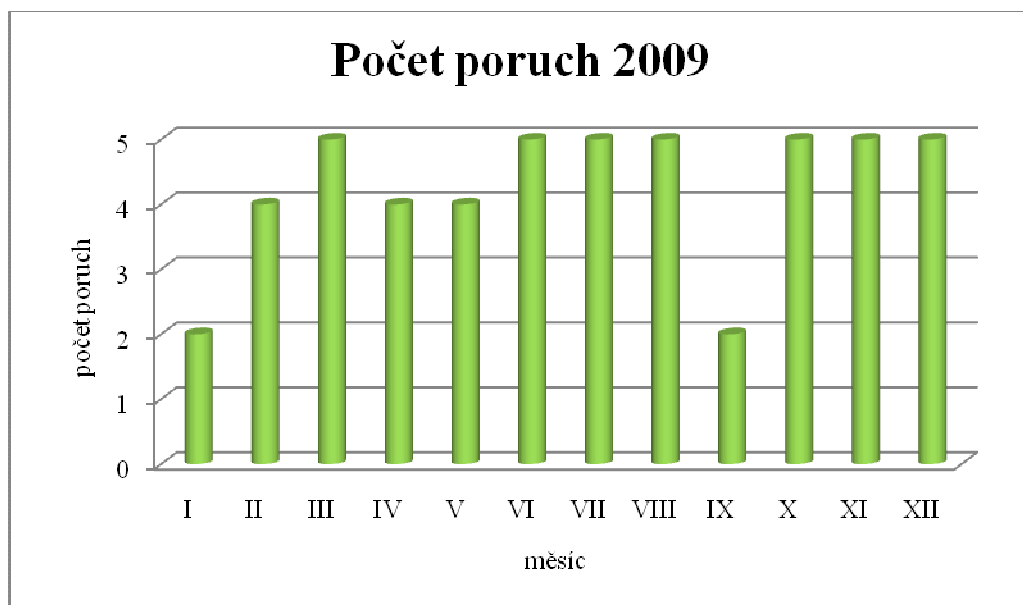
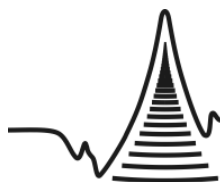
Počet poruch je uveden v grafech pro jednotlivé roky:



Graf 1: Počet poruch v roce 2007



Graf 2: Počet poruch v roce 2008



Graf 3: Počet poruch v roce 2009

Výpočet motohodin je znázorněn tabulkou 6.

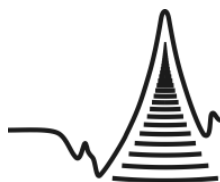
rok	počet hodin [h]	odstávky		počet motohodin [h]
		plánovaná (7dní x 24hod) [h]	neplánované [h]	
2007	8760	168	8,125	8584
2008	8784	168	8,375	8608
2009	8760	168	11,875	8580

Tab. 6: Motohodiny pro jednotlivé roky

Pro výpočet intenzity jsou důležité sumy poruch. Společně s výpočty intenzit poruch jsou uvedené v následující tabulce 7.

rok	počet poruch celkově	počet poruch 1 míchačka	počet motohodin [h]	intenzita poruch [h ⁻¹]
2007	39	3,25	8584	3,79E-04
2008	39	3,25	8608	3,78E-04
2009	57	4,75	8580	5,54E-04

Tab. 7: Intenzity poruch pro jednotlivé roky



5.4.2 Střední doba mezi poruchami

Střední doba mezi poruchami je aritmetická střední doba mezi nedostatky systému. Značí se jako MTBF, což je zkratka z anglického výrazu mean time between failure. Vzorec pro jeho výpočet je:

$$MTBF = \frac{\sum \text{motohodin}}{\sum \text{poruch}} [h].$$

Výpočet pro jednotlivé roky je uveden v tabulce 8, která následuje.

rok	počet poruch	počet motohodin [h]	MTBF [h]	MTBF [dny]
2007	3,25	8584	2641	110
2008	3,25	8608	2649	110
2009	4,75	8580	1806	75

Tab. 8: MTBF pro jednotlivé roky

5.4.3 Pravděpodobnost bezporuchového provozu

Pokud uvažujeme exponenciální rozdělení pravděpodobnosti, spočítáme tento ukazatel pomocí vzorce:

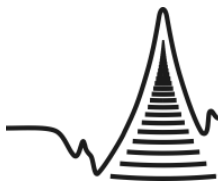
$$R(t) = e^{-\lambda t} [h^{-1}].$$

Tento ukazatel udává pravděpodobnost, že do doby t nenastane na zařízení porucha za předpokladu, že se v čase nula nachází zařízení v provozuschopném stavu. Vztah lze efektivně využít pro výpočet pravděpodobnosti, že porucha nenastane mezi pravidelnými plánovanými odstávkami zařízení.

Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce 9.

rok	intenzita poruch [h^{-1}]	počet motohodin [h]	$R(t) [h^{-1}]$
2007	3,79E-04	8584	0,0388
2008	3,78E-04	8608	0,0388
2009	5,54E-04	8580	0,00865

Tab. 9: Pravděpodobnost bezporuchového provozu pro jednotlivé roky



5.4.4 Pohotovost, nepohotovost

Pohotovost udává pravděpodobnost, že objekt, který je v ustáleném provozním stavu, bude v libovolném čase ve stavu schopném vykonávat požadovanou funkci. Nepohotovost je naopak pravděpodobnost, že objekt v provozu schopném stavu nebude. Součet pohotovosti a nepohotovosti musí dávat logicky 1.

Pohotovost je počítána pomocí vztahu:

$$A = \frac{\sum \text{motohodin}}{\sum \text{počet hodin}}.$$

Nepohotovost je počítána pomocí vzorce:

$$U = \frac{\sum \text{odstávek}}{\sum \text{počet hodin}}.$$

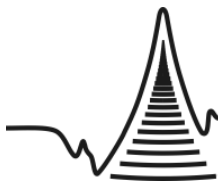
Hodnoty vypočtené pomocí těchto rovnic jsou uvedeny v následujících tabulkách 10 a 11.

rok	počet motohodin [h]	počet hodin [h]	pohotovost
2007	8584	8760	0,9798
2008	8608	8784	0,9799
2009	8580	8760	0,9794

Tab. 10: Pohotovost pro jednotlivé roky

rok	počet hodin [h]	odstávky plánované i neplánované [h]	nepohotovost
2007	8584	176,125	0,0205
2008	8608	176,375	0,0204
2009	8580	179,875	0,0209

Tab. 11: Nepohotovost pro jednotlivé roky



Vhodným ukazatelem, který je často spojován se spolehlivostí a náklady životního cyklu, jsou náklady na jednu poruchu. Ty jsou uvedeny v tabulce 12.

rok	počet poruch 1 míchačka	náklady za díly 1 míchačka	náklady za práce dílen 1 míchačka	náklady na 1 poruchu 1 míchačka
2007	3,25	34 573,11 Kč	25 205,71 Kč	18 393,48 Kč
2008	3,25	33 231,40 Kč	27 513,75 Kč	18 690,82 Kč
2009	4,75	55 752,62 Kč	40 776,25 Kč	20 321,87 Kč

Tab. 12: Náklady na jednu poruchu



5.4.5 Citlivostní analýza

Citlivostní analýza ukáže, co se stane s počtem poruch a s celkovými náklady na obnovu při snížení intenzity poruch o 20%.

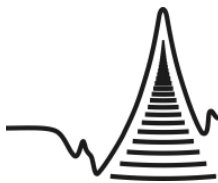
Snížíme intenzitu poruch o 20% a zpětně spočítáme počet poruch a celkové náklady na opravy v jednotlivých rocích. Výsledky jsou v následujících tabulkách.

rok	intenzita poruch [h ⁻¹]	snížená intenzita poruch o 20% [h ⁻¹]	počet motohodin [h]	počet poruch po snížení
2007	3,7862E-04	3,0289E-04	8583,875	2,60
2008	3,7757E-04	3,0206E-04	8607,625	2,60
2009	5,5360E-04	4,4288E-04	8580,125	3,80

Tab. 13: Počet poruch po snížení intenzity poruch o 20%

rok	celkové náklady na obnovu	celkové náklady na obnovu po snížení intenzity poruch o 20%
2007	717 345,78 Kč	573 876,62 Kč
2008	732 925,81 Kč	583 153,45 Kč
2009	1 197 206,43 Kč	926 677,14 Kč

Tab. 14: Celkové náklady na obnovu po snížení intenzity poruch o 20%



Závěr

Úkolem práce bylo využít aspekty spolehlivosti při ekonomické analýze nákladů životního cyklu.

Nejprve byl, v kapitole 1, proveden podrobný popis analýzy nákladů životního cyklu. Jelikož norma pro tento druh analýzy mluví hodně obecně, byla posléze v kapitole 2 provedena specifikace analýzy ohledně interakce spolehlivosti a této, v základu ekonomické, analýzy. V kapitole 2 byly rovněž stanoveny skupiny nákladů, které mohou být ovlivněny ukazateli spolehlivosti. Jedná se o skupiny nákladů vyvolaných, nákladů na preventivní a prediktivní údržbu a nákladů na obnovu systému včetně nákladů na údržbu po poruše.

Třetí a čtvrtá kapitola se věnuje vytváření modelů. Třetí kapitola se zaměřuje na model z pohledu výrobce zařízení. Zde je výsledkem model, který teoreticky nabyté zkušenosti z předchozích kapitol spojuje v grafický výstup. Nadále jsou zde vyznačeny vstupy parametrů spolehlivosti, které mohou ovlivňovat náklady spojené s výrobou zařízení. Pro celou diplomovou práci byly vybrány parametry: intenzita poruch, střední doba do poruchy, pohotovost, nepohotovost, pravděpodobnost bezporuchového provozu a střední doba do obnovy. Model z pohledu výrobce zařízení je uveden na obrázku 5. Ve čtvrté kapitole jde také o vytvoření modelu, tentokrát z pohledu uživatele zařízení. Znovu je výstupem model v grafické podobě, v němž jsou vyznačeny vstupy ukazatelů spolehlivosti. Model z pohledu uživatele zařízení je na obrázku 6.

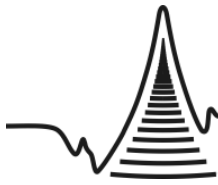
Poslední, velkou kapitolou je kapitola 5. Jde o aplikaci nákladů životního cyklu. Aby aplikace pracovala s konkrétními daty, byla po dohodě s vedoucím práce a společností Cutisin, s.r.o. vybrána za objekt aplikace skupina strojů nesoucí název míchačky. Jde o mechanické stroje z výrobního úseku přípravná společnosti Cutisin, s.r.o. Jedná se o mechanické stroje, jenž mísí směs křehovky s různými přísadami. Vzniklá směs homogenizuje a je dále zpracovávána. Jelikož se aplikace a celá práce zabývá vzájemnou vazbou spolehlivosti a nákladů životního cyklu, je aplikace



zaměřena na dvě skupiny nákladů, a to nákladů na údržbu preventivní a nákladů na spotřebu náhradních dílů. Jelikož je společnost Cutisin s.r.o. i výrobcem míchaček, byl použit model z pohledu uživatele zařízení. Náklady z pohledu výrobce zařízení jsou brány jako náklady výše zmíněné. V podkapitolách 5.1, 5.2 a 5.3 jsou v tabulkách vyčísleny hodnoty nákladů obdrženy od společnosti Cutisin, s.r.o.

Kapitola 5.4 vypočítává parametry spolehlivosti. Nejprve jsou učiněny 3 omezení zapříčiněné nedostatečnými informacemi ze strany společnosti Cutisin, s.r.o. Omezení není z důvodu neochoty firmy informace poskytnout, ale z důvodu opomíjení firmy tyto ukazatele spolehlivosti sledovat. Jde především o střední dobu do obnovy. Jednání techniků po zjištění chyby je sice velice promptní, na druhou stranu však není nikde sledována doba do obnovy u jednotlivých oprav. Proto je zde využit expertní odhad pracovníka technického úseku a je stanovena střední doba do obnovy na 2,5 hodiny. Dalším omezením je stanovení stejné závažnosti jednotlivých poruch. Děje se tak ze stejného důvodu jako předchozí omezení. Třetí omezení je stanovení počtu motohodin strojů. Stroje jsou ideálně v nepřetržitém provozu, proto je počítáno s vytižitelností 100%. Omezení je činěno opět z nedostatku informací o skutečné době běhu stroje. Tato omezení logicky částečně snižují vypovídající hodnotu parametrů vypočtených s použitím omezených vstupů. Jelikož se však jedná o vstupy do diplomové práce, která využívá zkoumané stroje jako objekt pro reálnou představu analýzy a interakce se spolehlivostí, není omezení nijak závažným problémem.

Hodnoty parametrů jsou vyčísleny v kapitolách 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3 a 5.4.4. Úzkost spojení spolehlivosti a nákladů životního cyklu je dokázána kapitolou 5.4.5, tzv. citlivostní analýzou. Z ní je patrné, že snížením intenzity poruch o 20%, se snížil počet poruch pro jednotlivé roky v průměru také o 20%. Stejně tak celkové náklady na obnovu systému, které se snížením intenzity poruch o 20% snížily v průměru o 21%.



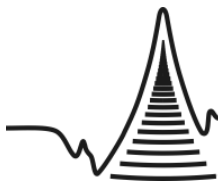
Literatura

Knižní publikace:

1. ČSN EN 60300-3-3 Management spolehlivosti - Část 3-3: Pokyny k použití - Analýza nákladů životního cyklu
2. Fuchs P., Pelantová V.: Řízení jakosti a spolehlivosti, Řízení jakosti - I, učební text Liberec 2005
3. Prof. Ing. Václav Legát, DrSc., Ing. Přemysl Cindr: Využití současných možností analýzy spolehlivosti v údržbě strojů a zařízení včetně ekonomických aspektů

Servery:

1. <http://www.rss.tul.cz/index.php?page=studium/predmet&zkratka=rjs>
2. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Wiki>



Seznam grafů

Graf 1: Počet poruch v roce 2007	37
Graf 2: Počet poruch v roce 2008	37
Graf 3: Počet poruch v roce 2009	38

Seznam tabulek

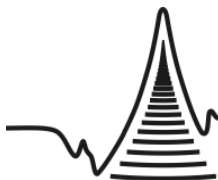
Tab. 1: Náklady na preventivní údržbu za práce dílen za roky 2007, 2008 a 2009.....	34
Tab. 2: Pokyny pro preventivní údržbu	34
Tab. 3: Náklady na údržbu po poruše za roky 2007, 2008 a 2009	35
Tab. 4: Náklady na spotřebu náhradních dílů za roky 2007, 2008 a 2009	36
Tab. 5: Vytížitelnost	36
Tab. 6: Motohodiny pro jednotlivé roky.....	38
Tab. 7: Intenzity poruch pro jednotlivé roky	38
Tab. 8: MTBF pro jednotlivé roky.....	39
Tab. 9: Pravděpodobnost bezporuchového provozu pro jednotlivé roky	39
Tab. 10: Pohotovost pro jednotlivé roky	40
Tab. 11: Nepohotovost pro jednotlivé roky	40
Tab. 12: Náklady na jednu poruchu pro jednotlivé roky	41
Tab. 13: Počet poruch po snížení intenzity poruch o 20%	42
Tab. 14: Celkové náklady na obnovu po snížení intenzity poruch o 20%.....	42



Přílohy

Celkové náklady za práce dílen rok 2007								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	80,4	12 870,00 Kč	50,6	9 240,00 Kč	12,4	2 528,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	142,4	22 776,00 Kč	20,1	3 664,00 Kč	56,5	11 534,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	253,0	40 482,00 Kč	55,2	10 080,00 Kč	41,2	8 413,50 Kč	0	0,00 Kč
IV.	100,2	16 037,00 Kč	62,4	11 388,00 Kč	17,6	3 600,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	74,0	11 840,00 Kč	62,0	11 310,00 Kč	9,9	2 014,50 Kč	0	0,00 Kč
VI.	36,0	5 760,00 Kč	30,1	5 490,50 Kč	29,1	5 928,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	31,5	5 040,00 Kč	23,5	4 290,00 Kč	19,6	3 989,50 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	2,9	468,00 Kč	40,8	7 440,00 Kč	15,9	3 239,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	100,4	16 068,00 Kč	50,0	9 120,00 Kč	30,8	6 280,50 Kč	0	0,00 Kč
X.	46,3	7 410,00 Kč	34,2	6 240,00 Kč	25,0	5 095,50 Kč	0	0,00 Kč
XI.	34,6	5 538,00 Kč	21,0	3 840,00 Kč	1,7	355,50 Kč	0	0,00 Kč
XII.	79,0	12 640,00 Kč	50,6	9 243,00 Kč	24,8	5 056,00 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	980,8	156 929,00 Kč	500,5	91 345,50 Kč	284,5	58 034,00 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	81,7	13 077,42 Kč	41,7	7 612,13 Kč	23,7	4 836,17 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	160,0 Kč		182,50 Kč		204,00 Kč		189,00 Kč	
celkem	306 308,50 Kč							

		Celkové náklady za práce dílen rok 2008							
		Označení typu údržby							
		5141		5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	
I.	82	13 612,00 Kč	103	17 613,00 Kč	17	3 247,00 Kč	0	0,00 Kč	
II.	49	8 134,00 Kč	85,5	14 620,50 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	
III.	56	9 296,00 Kč	43	7 353,00 Kč	13	2 483,00 Kč	0	0,00 Kč	
IV.	8	1 328,00 Kč	35	5 985,00 Kč	47	8 977,00 Kč	0	0,00 Kč	
V.	7,5	1 245,00 Kč	36	6 156,00 Kč	16,75	3 199,25 Kč	0	0,00 Kč	
VI.	69	11 454,00 Kč	58,5	10 003,50 Kč	35,5	6 780,50 Kč	0	0,00 Kč	
VII.	57,5	9 545,00 Kč	37,5	6 412,50 Kč	23	4 393,00 Kč	0	0,00 Kč	
VIII.	62	10 292,00 Kč	56,5	9 661,50 Kč	56,25	10 743,75 Kč	0	0,00 Kč	
IX.	146	24 236,00 Kč	24,5	4 189,50 Kč	45	8 595,00 Kč	0	0,00 Kč	
X.	178,5	29 631,00 Kč	48,5	8 293,50 Kč	8,25	1 575,75 Kč	34,75	6 185,50 Kč	
XI.	51	8 466,00 Kč	43	7 353,00 Kč	75,75	14 468,25 Kč	43	7 654,00 Kč	
XII.	71	11 786,00 Kč	59	10 075,25 Kč	47,67	9 105,75 Kč	0	0,00 Kč	
12 míchaček	837,5	139 025,00 Kč	629,92 Kč	107 716,25 Kč	385,2	73 568,25 Kč	77,8	13 839,50 Kč	
1 míchačka	69,8	11 585,42 Kč	52,5	8 976,35 Kč	32,1	6 130,69 Kč	6,5	1 153,29 Kč	
Kč / hod	166,00 Kč		171,00 Kč		191,00 Kč		178,00 Kč		
celkem	334 149,00 Kč								
		Celkové náklady za práce dílen rok 2009							



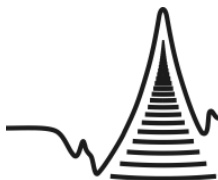
		Označení typu údržby							
		5141		5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	
I.	63,7	11 187,50 Kč	19,3	3 492,00 Kč	13,9	2 816,00 Kč	0	0,00 Kč	
II.	89,3	15 664,00 Kč	82,4	14 889,50 Kč	66,7	13 469,75 Kč	0	0,00 Kč	
III.	239,7	42 065,00 Kč	78,4	14 168,00 Kč	43,9	8 875,50 Kč	0	0,00 Kč	
IV.	144,3	25 328,50 Kč	79,8	14 432,00 Kč	50,4	10 185,00 Kč	0	0,00 Kč	
V.	26,3	4 609,25 Kč	57,2	10 340,00 Kč	46,3	9 360,50 Kč	0	0,00 Kč	
VI.	112,3	19 712,00 Kč	58,9	10 650,50 Kč	41,3	8 342,00 Kč	0	0,00 Kč	
VII.	80,6	14 141,00 Kč	62,8	11 352,00 Kč	49,5	9 991,00 Kč	0	0,00 Kč	
VIII.	97,4	17 094,50 Kč	47,2	8 536,00 Kč	26,9	5 432,00 Kč	0	0,00 Kč	
IX.	130,6	22 912,00 Kč	61,3	11 088,00 Kč	43,0	8 681,50 Kč	0	0,00 Kč	
X.	155,5	27 297,50 Kč	148,0	26 752,00 Kč	28,6	5 771,50 Kč	0	0,00 Kč	
XI.	177,0	31 056,50 Kč	83,3	15 048,00 Kč	95,3	19 254,50 Kč	0	0,00 Kč	
XII.	134,1	23 538,50 Kč	87,1	15 752,00 Kč	73,7	14 889,50 Kč	0	0,00 Kč	
12 míchaček	1 450,7	254 606,25 Kč	865,8	156 500,00 Kč	579,5	117 068,75 Kč	0,0	0,00 Kč	
1 míchačka	120,9	21 217,19 Kč	72,2	13 041,67 Kč	48,3	9 755,73 Kč	0,0	0,00 Kč	
Kč / hod	175,5 Kč		180,75 Kč		202,00 Kč		188,00 Kč		
celkem	528 175,00 Kč								

Náklady na preventivní údržbu za práce dílen rok 2007								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IV.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VI.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
X.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XI.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XII.	2	320,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	24,0	3 840,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	2,0	320,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	160,0 Kč		182,50 Kč		204,00 Kč		189,00 Kč	
celkem	3 840,00 Kč							



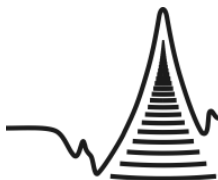
Náklady na preventivní údržbu za práce dílen rok 2008								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IV.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VI.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
X.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XI.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XII.	2	332,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	24,0	3 984,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	2,0	332,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	166,00 Kč		171,00 Kč		191,00 Kč		178,00 Kč	
celkem	3 984,00 Kč							

Náklady na preventivní údržbu za práce dílen rok 2009								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IV.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VI.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
X.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XI.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
XII.	2	351,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	24,0	4 212,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	2,0	351,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	175,5 Kč		180,75 Kč		202,00 Kč		188,00 Kč	
celkem	4 212,00 Kč							



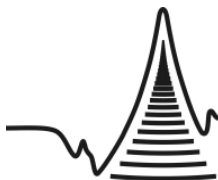
Náklady na údržbu po poruše za práce dílen rok 2007								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	78,4	12 550,00 Kč	50,6	9 240,00 Kč	12,4	2 528,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	140,4	22 456,00 Kč	20,1	3 664,00 Kč	56,5	11 534,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	251,0	40 162,00 Kč	55,2	10 080,00 Kč	41,2	8 413,50 Kč	0	0,00 Kč
IV.	98,2	15 717,00 Kč	62,4	11 388,00 Kč	17,6	3 600,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	72,0	11 520,00 Kč	62,0	11 310,00 Kč	9,9	2 014,50 Kč	0	0,00 Kč
VI.	34,0	5 440,00 Kč	30,1	5 490,50 Kč	29,1	5 928,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	29,5	4 720,00 Kč	23,5	4 290,00 Kč	19,6	3 989,50 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	0,9	148,00 Kč	40,8	7 440,00 Kč	15,9	3 239,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	98,4	15 748,00 Kč	50,0	9 120,00 Kč	30,8	6 280,50 Kč	0	0,00 Kč
X.	44,3	7 090,00 Kč	34,2	6 240,00 Kč	25,0	5 095,50 Kč	0	0,00 Kč
XI.	32,6	5 218,00 Kč	21,0	3 840,00 Kč	1,7	355,50 Kč	0	0,00 Kč
XII.	77,0	12 320,00 Kč	50,6	9 243,00 Kč	24,8	5 056,00 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	956,8	153 089,00 Kč	500,5	91 345,50 Kč	284,5	58 034,00 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	79,7	12 757,42 Kč	41,7	7 612,13 Kč	23,7	4 836,17 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	160,0 Kč		182,50 Kč		204,00 Kč		189,00 Kč	
celkem	302 468,50 Kč							

Náklady na údržbu po poruše za práce dílen rok 2008								
Označení typu údržby								
	5141		5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	80	13 280,00 Kč	103	17 613,00 Kč	17	3 247,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	47	7 802,00 Kč	85,5	14 620,50 Kč	0	0,00 Kč	0	0,00 Kč
III.	54	8 964,00 Kč	43	7 353,00 Kč	13	2 483,00 Kč	0	0,00 Kč
IV.	6	996,00 Kč	35	5 985,00 Kč	47	8 977,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	5,5	913,00 Kč	36	6 156,00 Kč	16,75	3 199,25 Kč	0	0,00 Kč
VI.	67	11 122,00 Kč	58,5	10 003,50 Kč	35,5	6 780,50 Kč	0	0,00 Kč
VII.	55,5	9 213,00 Kč	37,5	6 412,50 Kč	23	4 393,00 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	60	9 960,00 Kč	56,5	9 661,50 Kč	56,25	10 743,75 Kč	0	0,00 Kč
IX.	144	23 904,00 Kč	24,5	4 189,50 Kč	45	8 595,00 Kč	0	0,00 Kč
X.	176,5	29 299,00 Kč	48,5	8 293,50 Kč	8,25	1 575,75 Kč	34,75	6 185,50 Kč
XI.	49	8 134,00 Kč	43	7 353,00 Kč	75,75	14 468,25 Kč	43	7 654,00 Kč
XII.	69	11 454,00 Kč	59	10 075,25 Kč	47,67	9 105,75 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	813,5	135 041,00 Kč	629,92 Kč	107 716,25 Kč	385,2	73 568,25 Kč	77,8	13 839,50 Kč
1 míchačka	67,8	11 253,42 Kč	52,5	8 976,35 Kč	32,1	6 130,69 Kč	6,5	1 153,29 Kč
Kč / hod	166,00 Kč		171,00 Kč		191,00 Kč		178,00 Kč	
celkem	330 165,00 Kč							



Náklady na údržbu po poruše za práce dílen rok 2009								
Označení typu údržby								
5141			5146		5147		5941	
měsíc	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady	hod.	náklady
I.	61,7	10 836,50 Kč	19,3	3 492,00 Kč	13,9	2 816,00 Kč	0	0,00 Kč
II.	87,3	15 313,00 Kč	82,4	14 889,50 Kč	66,7	13 469,75 Kč	0	0,00 Kč
III.	237,7	41 714,00 Kč	78,4	14 168,00 Kč	43,9	8 875,50 Kč	0	0,00 Kč
IV.	142,3	24 977,50 Kč	79,8	14 432,00 Kč	50,4	10 185,00 Kč	0	0,00 Kč
V.	24,3	4 258,25 Kč	57,2	10 340,00 Kč	46,3	9 360,50 Kč	0	0,00 Kč
VI.	110,3	19 361,00 Kč	58,9	10 650,50 Kč	41,3	8 342,00 Kč	0	0,00 Kč
VII.	78,6	13 790,00 Kč	62,8	11 352,00 Kč	49,5	9 991,00 Kč	0	0,00 Kč
VIII.	95,4	16 743,50 Kč	47,2	8 536,00 Kč	26,9	5 432,00 Kč	0	0,00 Kč
IX.	128,6	22 561,00 Kč	61,3	11 088,00 Kč	43,0	8 681,50 Kč	0	0,00 Kč
X.	153,5	26 946,50 Kč	148,0	26 752,00 Kč	28,6	5 771,50 Kč	0	0,00 Kč
XI.	175,0	30 705,50 Kč	83,3	15 048,00 Kč	95,3	19 254,50 Kč	0	0,00 Kč
XII.	132,1	23 187,50 Kč	87,1	15 752,00 Kč	73,7	14 889,50 Kč	0	0,00 Kč
12 míchaček	1 426,7	250 394,25 Kč	865,8	156 500,00 Kč	579,5	117 068,75 Kč	0,0	0,00 Kč
1 míchačka	118,9	20 866,19 Kč	72,2	13 041,67 Kč	48,3	9 755,73 Kč	0,0	0,00 Kč
Kč / hod	175,5 Kč		180,75 Kč		202,00 Kč		188,00 Kč	
celkem	523 963,00 Kč							

náklady na náhradní díly rok 2007		
název dílu	cena	datum záúčtování
M848990007	817,50 Kč	2.1.2007
Ucpávková šňůra Chetra,	49 680,00 Kč	10.1.2007
M849000006	590,00 Kč	23.1.2007
Závitová tyč M16 1m Zn 8.8	1 050,00 Kč	30.1.2007
RTBB tmel,obj.č.134452	1 662,00 Kč	1.2.2007
Matice pojistná M16 DIN 985	335,60 Kč	5.2.2007
M843280195	2 289,00 Kč	9.2.2007
Sign.svíť.855T-B24DN4	4 336,00 Kč	9.2.2007
Sign.svíť.855T-B24DN4	-86,72 Kč	19.2.2007
Ucpávková šňůra Chetra,	66 240,00 Kč	20.2.2007
ZAOKROUHLNÍ	0,50 Kč	20.2.2007
M845110745	420,00 Kč	23.2.2007
M845110745	1 860,40 Kč	27.2.2007
M845422222	5 361,12 Kč	1.3.2007
M845040637	642,51 Kč	2.3.2007
M849000018	309,00 Kč	5.3.2007
M84G100283	4 150,00 Kč	5.3.2007
M845040032	357,60 Kč	6.3.2007
Ocel klínová 32 x 18	3 135,00 Kč	7.3.2007

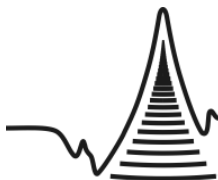


náklady na náhradní díly rok 2007 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
M842310377	120,00 Kč	9.3.2007
Ložisko 22230 EKW33J ZKL.	26 988,00 Kč	13.3.2007
Ložisko 22230 EKW33J ZKL.	-8,12 Kč	16.3.2007
nátěr elektromotoru	400,00 Kč	19.3.2007
Indukční snímač	-1 520,20 Kč	30.3.2007
Indukční snímač	7 900,00 Kč	2.4.2007
Indukční snímač	8 000,00 Kč	3.4.2007
Indukční snímač	-420,20 Kč	3.4.2007
M84G010048	50,50 Kč	19.4.2007
Hydr.agregát překlápění	27 000,00 Kč	23.4.2007
Hydr.agregát překlápění	3,00 Kč	23.4.2007
MALÍŘSKÉ A NATĚRAČSKÉ PRÁCE	4 800,00 Kč	16.5.2007
Pouzdro+závěrná matice dle	14 500,00 Kč	1.6.2007
Stykač Schrack LA 306233,30	5 290,00 Kč	27.6.2007
Stykač Schrack LA 306233,30	-105,80 Kč	10.7.2007
M844050030	918,03 Kč	11.7.2007
Tep.relé Schrack,40-52A	2 052,50 Kč	16.7.2007
Tep.relé Schrack,40-52A	-41,05 Kč	18.7.2007
Ucpávková šňůra Chetra,	33 120,00 Kč	19.7.2007
EMP tmel 0,5kg,obj.č.R34575	887,00 Kč	19.7.2007
Popis.štítek 40x15	1 165,00 Kč	24.7.2007
LED M22/230V	221,84 Kč	25.7.2007
Stabilizátor 7824	160,00 Kč	30.7.2007
Stabilizátor 7824	-40,20 Kč	31.7.2007
LED M22/230V	-4,44 Kč	1.8.2007
Popis.štítek 40x15	-23,49 Kč	1.8.2007
Zvýšení spádu nátokového po	11 731,00 Kč	3.8.2007
úprava kab.tras na míchačká	37 600,00 Kč	17.8.2007
M84J122225	64,20 Kč	17.8.2007
Bals 61112	3 929,00 Kč	23.8.2007
Přípojka kolenová VB10L	3 030,00 Kč	29.8.2007
Bals 61112	-78,58 Kč	4.9.2007
M844120112	6 320,00 Kč	4.9.2007
M844120112	6 000,00 Kč	15.10.2007
I-103 010 50 Filtrační vlož	7 722,00 Kč	29.10.2007
Mat.nýt pl.hl SFM M8	70,24 Kč	31.10.2007
Revize vyklápěčů do míchače	10 425,00 Kč	14.11.2007
Revize vyklápěčů do míchače	10 425,00 Kč	14.11.2007
Převodovka TS031319.1,i=4,v	15 150,00 Kč	21.11.2007
doprava PSP Pohony	820,17 Kč	21.11.2007
M844120112	3 950,00 Kč	28.11.2007
Převodovka EBOX 32L,i=25,vý	15 250,00 Kč	6.12.2007



náklady na náhradní díly rok 2007 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
doprava PSP Pohony	536,97 Kč	7.12.2007
Kohout kulový 3/4" zahradní	360,80 Kč	18.12.2007
kabel CGTG12x1,5C	4 680,80 Kč	28.12.2007
ind.čidlo-kabel s konekt.	-0,02 Kč	28.12.2007
celkem	412 548,46 Kč	

náklady na náhradní díly rok 2008		
název dílu	cena	datum zaúčtování
Šroub s plast.hlavou M6x16	168,07 Kč	15.1.2008
Filtr jemný 1" výška 10"	721,60 Kč	18.1.2008
kulový kohout,el.pohon,mufny	0,00 Kč	21.1.2008
El.revize michacek a preklape	13 710,42 Kč	23.1.2008
Kulový kohout typ: 12.0321	39 000,00 Kč	24.1.2008
Kulový kohout typ: 12.0321	-155,90 Kč	28.1.2008
Výroba pístnic vyklapěče	18 500,00 Kč	14.2.2008
U-manžeta 28x38x7 ČSN70	594,00 Kč	14.2.2008
M844010078	66,15 Kč	17.3.2008
M844090004	682,99 Kč	17.3.2008
Oprava hydraulického válce	1 600,00 Kč	25.3.2008
Hydraulický válec s pístnicí	17 000,00 Kč	25.3.2008
Přední unašeč řezacího šneku	11 500,00 Kč	28.3.2008
Úprava kabelového vedení na	37 600,00 Kč	11.4.2008
Převodovka EBOX 32L,i=25,výst.	-15 250,00 Kč	25.4.2008
Kompakt těsnění 50x30	1 278,00 Kč	25.4.2008
Nýt trhací 4,8 x 25 A2/A2	1 954,40 Kč	30.5.2008
Rozv.zámek,tělo černé	335,96 Kč	2.6.2008
Rozv.zámek,tělo černé	-6,71 Kč	17.6.2008
Rotační těsnění DR 104, H-PU,	4 000,00 Kč	27.6.2008
Barva ve spreji reflexní žlutá	570,00 Kč	8.7.2008
Kohout kulový 6/4" ŠM	2 252,80 Kč	8.7.2008
M843250004	19,20 Kč	10.7.2008
Quick GLUE-lepidlo,skl.č.15101	360,00 Kč	11.7.2008
Barva ve spreji reflexní žlut	-75,88 Kč	14.7.2008
Značkovací barva bílá obj.č.	5 040,00 Kč	16.7.2008
Značkovací barva bílá obj.č.	-252,00 Kč	16.7.2008
Makroflex univerzal FT 101	375,20 Kč	18.7.2008
Makroflex univerzal FT 101	0,02 Kč	29.7.2008
M844040023	33,63 Kč	6.8.2008
M844140024	205,41 Kč	7.8.2008
Stop tl.XAL-K174E	983,10 Kč	19.8.2008
Stop tl.XAL-K174E	-19,66 Kč	2.9.2008

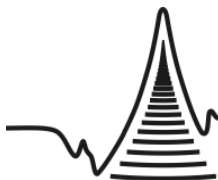


náklady na náhradní díly rok 2008 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	4 330,00 Kč	3.9.2008
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	4 750,00 Kč	5.9.2008
M845050052	7 408,28 Kč	5.9.2008
M842310376	1 514,20 Kč	9.9.2008
M842310376	1 500,00 Kč	23.9.2008
Gufero 85x110x13 NBR	698,40 Kč	24.9.2008
TWT 25 - Páska oboustranná	1 255,00 Kč	29.9.2008
Gufero 65-90-13 GP MVQ	957,78 Kč	10.10.2008
M843320055	1 164,48 Kč	14.10.2008
Plech 11373 tl.1mm	8 458,19 Kč	17.10.2008
PODLOŽKA,DOPRAVA	1 685,00 Kč	17.10.2008
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	4 416,60 Kč	20.10.2008
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	0,40 Kč	20.10.2008
Kohout kulový 6/4" ŠM	675,84 Kč	21.10.2008
Rukojeť 37101 M.443/140-8-CH	1 400,00 Kč	24.10.2008
POŠTOVNÉ	100,00 Kč	24.10.2008
M843320055	121,30 Kč	30.10.2008
Lopatkový spínač KOBOLD	4 750,00 Kč	3.11.2008
Lopatkový spínač KOBOLD	0,43 Kč	3.11.2008
M844040012	650,25 Kč	3.11.2008
Rukojeť 37101 M.443/140-8-CH	840,00 Kč	3.11.2008
Rukojeť 37101 M.443/140-8-CH	0,34 Kč	3.11.2008
El. revize č.68/08, p. Šenk	14 962,00 Kč	4.11.2008
doprava PSP Pohony	536,97 Kč	5.11.2008
Spojka VPS 0,08,typ 4132.1,	20 170,00 Kč	6.11.2008
OBALY	300,00 Kč	6.11.2008
převodovka	15 250,00 Kč	7.11.2008
M84A010004	6 723,00 Kč	7.11.2008
M845511019	12 156,86 Kč	12.11.2008
Gufero 65-90-13 GP MVQ	106,42 Kč	12.11.2008
M843230023	79,00 Kč	13.11.2008
El.revize č.72/08 p. Šenk	45 988,00 Kč	20.11.2008
Patice 95.85.3	684,00 Kč	21.11.2008
Patice 95.85.3	-13,68 Kč	21.11.2008
Těsnění DR 104,mat.SL-PU,	546,00 Kč	27.11.2008
JIX,lepidlo na mastný plast	1 790,00 Kč	1.12.2008
kotouč W 125x2 mm	990,00 Kč	1.12.2008
Bok 1	8 310,08 Kč	2.12.2008
Zachycovač pádu JRG,lanko 12m	21 249,00 Kč	4.12.2008
Zachycovač pádu JRG,lanko 12m	21 249,00 Kč	4.12.2008
Zachycovací postroj PRO113,	16 416,00 Kč	4.12.2008
BALNÉ,DOPRAVA	264,99 Kč	4.12.2008



náklady na náhradní díly rok 2008 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
Stříkání krytů RAL 1015	2 764,00 Kč	10.12.2008
ZAOKROUHLNÍ	-0,20 Kč	11.12.2008
Stab.78L06,skl.č.330-012	177,90 Kč	15.12.2008
Stab.78L06,skl.č.330-012	0,17 Kč	16.12.2008
M843320053	756,00 Kč	16.12.2008
Plastix/dvouslož.lapidlo plast	870,00 Kč	18.12.2008
Nožik B10Tin 1003.15	1 010,00 Kč	18.12.2008
Balné	200,00 Kč	29.12.2008
celkem	383 002,80 Kč	

náklady na náhradní díly rok 2009		
název dílu	cena	datum zaúčtování
M844120112	3 950,00 Kč	5.1.2009
CRONIGON 2-LG	3 640,00 Kč	22.1.2009
Těsnění DR 104,mat.SL-PU,	4 914,00 Kč	23.1.2009
M84A010001	1 445,00 Kč	2.2.2009
M849000006	254,00 Kč	3.2.2009
zachycovač pádu JRG 12m	-21 249,00 Kč	13.2.2009
zachycovač pádu JRG 12m	-21 249,00 Kč	13.2.2009
Vysazení ventilu pro odběr	2 387,00 Kč	19.2.2009
Ucpávková šňůra POWER PACK	8 500,00 Kč	19.2.2009
BALNÉ	280,00 Kč	19.2.2009
Kulový kohout PVC-U,DN 50	1 990,00 Kč	20.2.2009
M844060007	556,18 Kč	25.2.2009
M84G101018	73 949,00 Kč	3.3.2009
M843014232	2 272,00 Kč	3.3.2009
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	4 528,44 Kč	13.3.2009
Těsnění CU- 17x22x1,5	700,00 Kč	13.3.2009
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	-0,04 Kč	16.3.2009
Matice M20 A2 DIN 934	1 160,00 Kč	17.3.2009
Matice M12 A2 DIN 934	1,09 Kč	19.3.2009
M845040031	840,60 Kč	20.3.2009
M84G020002	7 644,08 Kč	23.3.2009
M845511032	12 193,22 Kč	25.3.2009
M842410488	23,24 Kč	25.3.2009
Filtr-nádobka samostatná 10"	264,00 Kč	27.3.2009
Snímač XS4P18PA340D	5 129,70 Kč	27.3.2009
Spona XSZB118	301,50 Kč	27.3.2009
Spona XSZB118	-108,62 Kč	1.4.2009
M842110148	151,79 Kč	8.4.2009
Pastorek Pinion MN1.75 Z25 L36	7 149,00 Kč	10.4.2009



náklady na náhradní díly rok 2009 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
doprava SEV	162,10 Kč	15.4.2009
KM 14 ISB	350,50 Kč	16.4.2009
Šroub M12x40 tř. 45H DIN 915	522,00 Kč	21.4.2009
Šroub M12x40 tř. 45H DIN 915	2,25 Kč	23.4.2009
MB 14 ISB	1,10 Kč	23.4.2009
Oprava a výměna izolací	10 147,07 Kč	24.4.2009
Hadice hydraulická,2 oplety,	3 326,00 Kč	30.4.2009
POM natur tyč pr. 280 x 1000mm	17 620,00 Kč	4.5.2009
Hadice hydraulická,2 oplety,	-11,80 Kč	4.5.2009
Redukce RLDKO15/12L-X	463,91 Kč	21.5.2009
M844600201	38 040,00 Kč	21.5.2009
Redukce RLDKO15/12L-X	57,00 Kč	26.5.2009
Hadice hydr.2oplety 800 DN12P	0,09 Kč	26.5.2009
Hadice hydraulická DN08PK,	3 326,00 Kč	29.5.2009
Vyp.LK 40A/3P	830,66 Kč	1.6.2009
Vyp.LK 40A/3P	-16,61 Kč	1.6.2009
Hadice hydraulická DN08PK,	-12,00 Kč	2.6.2009
Úprava nerezové zábrany na	7 500,00 Kč	4.6.2009
Převodník P5311 H10	9 580,00 Kč	5.6.2009
DOPRAVA	120,00 Kč	8.6.2009
M84G105006	15 280,00 Kč	12.6.2009
Výpinač LK 40/2.8211,40A,	1 041,44 Kč	22.6.2009
Termočlánek Flexitemp T1560	1 655,00 Kč	23.6.2009
M844120112	3 950,00 Kč	23.6.2009
DOPRAVA	119,75 Kč	24.6.2009
Chromování šneků převodovek	3 900,00 Kč	26.6.2009
Výpinač LK 40/2.8211,40A,	0,02 Kč	2.7.2009
M843280195	1 900,80 Kč	8.7.2009
Šroubení přímé,metrický závit	1 245,00 Kč	10.7.2009
ZAOKROUHLNÍ	0,40 Kč	13.7.2009
Hadice zahradní 5/4"	1 375,00 Kč	14.7.2009
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	21 650,00 Kč	20.7.2009
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	-1 274,50 Kč	27.7.2009
samolepící nápisy-inf.tabule	1 620,00 Kč	3.8.2009
Gufero 60-90-13 VIA FPM	4 388,80 Kč	5.8.2009
Prod.chránič OFI-25-4-030AC	3 153,60 Kč	7.8.2009
M849000006	508,00 Kč	14.8.2009
Ind.čidlo KS95,PNP	6 984,00 Kč	19.8.2009
Celková revize motoru	136 342,00 Kč	20.8.2009
Prod.chránič OFI-25-4-030AC	-63,07 Kč	21.8.2009
CLEAN-odmašťovadlo ve spreji	4 116,00 Kč	26.8.2009
Ind.čidlo KS95,PNP	-139,68 Kč	2.9.2009



náklady na náhradní díly rok 2009 pokračování		
název dílu	cena	datum zaúčtování
Trubka silnostěnná 190x150	35 759,00 Kč	18.9.2009
doprava Matezex	889,92 Kč	18.9.2009
Hadice zahradní 5/4"	-75,00 Kč	24.9.2009
Trubka silnostěnná 190x150	5 425,04 Kč	30.9.2009
Multifunkční relé EASY713-DCRC	4 564,35 Kč	1.10.2009
Ucpávková šňůra ICP 907 R,	21 650,00 Kč	2.10.2009
Sticky Bond,bílá,lep.tmel	795,00 Kč	2.10.2009
Multifunkční relé EASY713-DCR	-91,09 Kč	2.10.2009
ZAOKROUHLÉNÍ	0,50 Kč	6.10.2009
M84K100001	523,35 Kč	7.10.2009
Elyt E470M/35V,skl.č.123-159	530,00 Kč	22.10.2009
Elyt E470M/35V,skl.č.123-159	-98,04 Kč	22.10.2009
Bezp.relé AT-FM-10K	5 420,00 Kč	23.10.2009
Bezp.relé AT-FM-10K	0,17 Kč	23.10.2009
M845150867	589,50 Kč	27.10.2009
Shaft Repair Kit 60x20x23	1 265,28 Kč	30.10.2009
M84G105006	22 920,00 Kč	30.10.2009
M845422222	3 574,08 Kč	3.11.2009
MAN.POPL.	350,00 Kč	3.11.2009
Relé bezpečnostní Crouzet	3 540,31 Kč	11.11.2009
M844090004	699,63 Kč	16.11.2009
M843320025	6 336,00 Kč	19.11.2009
Kontrakt na natěračské a	9 000,00 Kč	20.11.2009
Gufero 65-90-13 VIA FPM	4 267,72 Kč	26.11.2009
M845110631	1 166,50 Kč	27.11.2009
M845611065	7 328,80 Kč	8.12.2009
Spojka Periflex A-05	16 460,00 Kč	8.12.2009
Gufero 55-80-13 FPM	2 766,10 Kč	10.12.2009
M844040030	67,50 Kč	10.12.2009
	150,00 Kč	11.12.2009
Gufero 65-90-13 VIA FPM	3 503,78 Kč	15.12.2009
M845150867	471,60 Kč	16.12.2009
Ovladač Moel. M22-Led	423,10 Kč	17.12.2009
Ovladač Moel. M22-Led	0,02 Kč	18.12.2009
Baterie CR 2032	243,00 Kč	21.12.2009
M844120112	3 950,00 Kč	21.12.2009
Duotmel skl.č.581000	534,00 Kč	21.12.2009
Baterie CR 2032	9,10 Kč	28.12.2009
Duotmel skl.č.581000	-26,70 Kč	28.12.2009
Pospojení nerezových částí	10 400,00 Kč	31.12.2009
	5 460,00 Kč	31.12.2009
celkem	582 120,53 Kč	